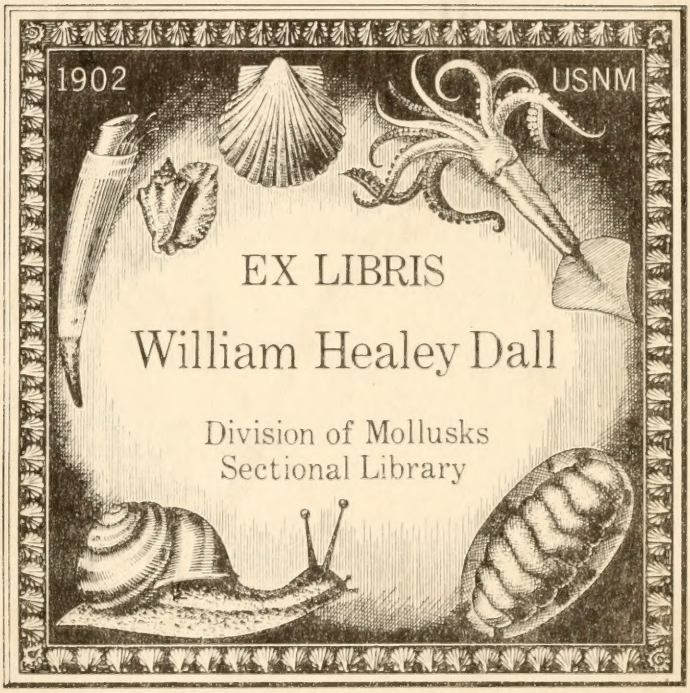
VERBEEK ET FENNEMA

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE DE JAVA ET MADOURA

Carded


1902
USNM
EX LIBRIS
William Healey Dall
Division of Mollusks
Sectional Library

E. VERBEEK

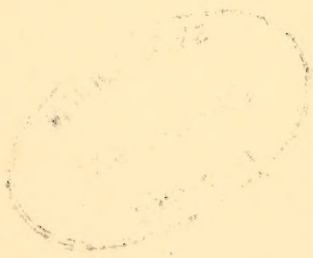
Division of Mollusks
Sectional Library

E VERBEEK

DESCRIPTION GÉOLOGIQUE

DE

JAVA ET MADOURA



QE
301
J4V514X
v.2
Moll.

Description géologique

Division of Mollusks
Sectional Library

DE

JAVA ET MADOURA

PAR

Dr. R. D. M. VERBEEK et R. FENNEMA
Ingénieurs en chef des mines des Indes Néerlandaises.

PUBLIÉE
PAR ORDRE DE SON EXCELLENCE LE GOUVERNEUR GÉNÉRAL
DES INDES NÉERLANDAISES.

TOME II

SMITHSONIAN
JUN 02 1988
LIBRARIES

AMSTERDAM — JOH. G. STEMLER Cz.
1896

E

ADDITIONS.

P. 1043. L'industrie du pétrole prend dans ces dernières années, à Java comme à Sumatra, un grand développement. Le long de la côte septentrionale entière, et même plus vers le sud, des permissions nombreuses ont été accordées pour des explorations minières à la recherche du pétrole, et un grand nombre de forages, entrepris avec plus ou moins de succès, ont fait donner quatre ou cinq concessions, pour l'exploitation du pétrole, dans la résidence de Sourabaïa, une en Rĕmbang et deux en Sĕmarang. On récolte de plus, en Rĕmbang, de l'huile minérale dans un terrain qui n'a pas encore fait l'objet d'une concession, mais d'une simple permission provisoire.

La société nommée „Dordtsche maatschappij tot exploitatie van petroleumbronnen in Ned. Indië" est jusqu'à présent le principal exploitant. Les trois concessions dans la chaîne du Kĕndĕng, au sud de Sourabaïa, lui fournirent en 1895 337.500 hectolitres de pétrole brut, qui servirent à fabriquer à la raffinerie de Wonokromo 524.745 caisses d'huile d'éclairage, de 36 litres chacune.

La même société exploite en Rĕmbang le terrain susnommé, qui lui a été concédé. Il y fut récolté, au commencement de 1896, du pétrole provenant de 7 puits d'où l'huile vient sourdre. Ces puits ont été forés aux environs de la désa Lĕdok, dans le district de Panolan, un peu à l'est du poste de Grobogan, sur la route de Blora à Tiĕpou. Le pétrole est travaillé à Ngareng sur la rivière Solo, tout près du chef-lieu de district Tiĕpou.

C'est dans cette même usine que l'on prépare le pétrole tiré de la concession que l'on trouve plus à l'est, et qui appartient à une autre société. Ces puits ont été creusés aux environs de Kadéwan. Le pétrole raffiné est conduit au moyen de pompes et dans une canalisation de 21 poteaux (31½ kilomètres) de longueur, de l'usine de Ngareng à Blora; d'ici elle est transportée, dans des réservoirs ou tanks le long de la ligne du tram à vapeur, à la fabrique de caisses et boîtes de Sĕmarang. En juin 1896, la production s'élevait déjà à 65.000 caisses par mois d'huile pour l'éclairage.

Dans le cours de la même année, cette société procéda avec assez de succès à des forages dans la chaîne du Kĕndĕng, entre Sourabaïa et Tiermée.

Les terrains des deux autres concessions en Sourabaïa, qui appartiennent à des Chinois et sont voisines de la concession susnommée, ont fourni au commencement de 1896 367 caisses d'huile d'éclairage par jour.

Dans la résidence de Sĕmarang, on a fait de nouveaux forages, savoir dans la section de Grobogan, à 3 poteaux ($4\frac{1}{2}$ kilomètres) à l'ouest du chef-lieu Pourwodadi, et près de la halte de chemin de fer Tĕlawa, non loin de la frontière de Sĕmarang, mais déjà en Solo, où furent obtenues encore de grandes quantités d'huile mélangée de gaz. On prépare l'exploitation en grand de ces gisements.

De la résidence de Pĕkalongan et de la section de Bandiarnĕgara en Banioumas nous sont arrivés des rapports très encourageants pour l'avenir, mais pas de résultats positifs.

Quant à la profondeur qu'atteignent les forages susnommés, les données font encore défaut. En général, les exploitants enveloppent de quelque mystère les résultats obtenus lors du forage proprement dit. Mais il est arrivé que ces résultats diffèrent assez bien à Java, même pour des points très voisins. Des 25 forages par exemple faits par la Dordsche Maatschappij dans le cours de 1895, en Sourabaïa, 4 aboutirent à un insuccès complet, quelques-uns donnèrent abondamment de l'huile, et dans les autres il fallut faire appel aux pompes.

La composition de l'huile brute obtenue est également très variable. Tandis qu'à Sourabaïa p. ex. on tire de l'huile des puits concédés, situés à l'est de la voie ferrée, 1.3 $^0/_0$ de gasoline et 68 $^0/_0$ d'huile d'éclairage, la concession du côté ouest fournit du pétrole d'où l'on ne peut pas tirer de gasoline et seulement 54 $^0/_0$ d'huile d'éclairage. La première sorte ne renferme pas de paraffine dans ses résidus et pas d'asphalte, ce qui est le cas pour la deuxième. L'asphalte est déjà employé en grand à Sourabaïa et Batavia pour l'entretien des routes, et la paraffine qui se rencontre également en assez grande quantité dans le pétrole de Rĕmbang pourra servir à fabriquer des bougies à bon marché pour l'usage indigène.

P. 1044 (et XLVI). La production de la fabrique d'iode de Guĕnoukwatou en Sourabaïa s'élevait en 1894 et 1895 respectivement à 2395 et 2436 kilos d'iodure de cuivre, d'une valeur de 4 florins par kilogramme.

DEUXIÈME SECTION.

(SUITE).

XXI. LES RÉGENCES DU PRÉANGUER.

Annexes: Profils Nos. XXVIII et XXIX.
Carte géologique des environs de la baie de Tiilëtou, échelle 1 : 50.000.
Catalogue de roches Nos. 1017 à 1753; Nos. 896a, 896b et 896c (Krawang).
Dessins Fig. 47 à 71. Planches Nos. 18 à 22.

Topographie.

Les Régences du Préanguer forment la plus grande des résidences de Java; sa superficie est de 371.0 milles géographiques carrés ou environ un sixième de la superficie totale de l'île. Au Nord, elle touche à Batavia, Krawang et Chéribon; à l'Est, à Chéribon et à Banioumas; au Sud, à la mer, et à l'Ouest à la mer et à Bantam. Vers l'Ouest, la mer forme dans cette résidence deux anses; la plus septentrionale est nommée la Wijnkoops-Baai ou baie de Palabouhan ratou. La côte Sud est, en général, très droite et parallèle à l'axe longitudinal de Java; du côté de l'Est seulement, aux confins du Banioumas, se trouve la baie de Panandioung, divisée par la presqu'île de Panandioung en Dirk de Vries-Baai et en Maurits-Baai.

La portion septentrionale de cette résidence consiste, en grande partie, en un terrain volcanique, dans lequel s'élèvent un grand nombre de montagnes coniques élancées, dont l'altitude varie de 2000 à 3000 mètres. La pente abrupte du sommet de ces volcans passe graduellement à la déclivité douce de la base, qui constitue de vastes terrains plats, fertiles et bien peuplés.

La portion méridionale consiste tout entière en une chaîne tertiaire, qui se termine à l'Ouest à la Wijnkoops-Baai, à l'Est à la Kinder-Zee. L'île Nousa Kambangan (en Banioumas) forme le prolongement oriental de cette chaîne.

Cette zone méridionale a plus de 250 kilomètres de longueur, et sa largeur moyenne est de 30 kilomètres; elle consiste en un plateau qui, vers le Nord, est interrompu ou recouvert par des produits volcaniques et qui descend régulièrement vers le Sud. Des rivières nombreuses y ont creusé des ravins profonds, ce qui a rendu ce terrain très accidenté. Au bord septentrional, ce plateau est à l'altitude de 1400 à 1800 mètres;

c'est un pays de montagnes à peu près inhabité. Plus au Sud, dans les régions basses, la population est encore peu dense; les habitants de cette contrée vivent dans de petits kampoungs, très nombreux mais fort disséminés. Dans la direction du Nord au Sud, on y trouve, le plus souvent, de bonnes routes, praticables aux chevaux; mais de l'Est à l'Ouest les communications sont difficiles presque partout, à cause des profonds ravins.

Sous le rapport hydrographique, les Préanguer appartiennent aux côtes Sud et Nord de Java.

Comme nous l'avons dit dans la description de la résidence de Chéribon, la *ligne de partage des eaux* commence à la frontière orientale à la cime Tiakrabouwana (1720 m.); de ce point, elle se dirige au Sud vers la cime Bingoung (1480 m.), et par le défilé au Sud de Malangbong (775 m.) vers les sommets Poutri (1500 et 1540 m.) de la chaîne de Sédakĕling. De là elle passe au Sud, par la cime Malang (1810 m.), et à l'Ouest du lac bien connu Tĕlaga bodas (1724 m.), et atteint le signal Tianar (2200 m.) De ce point, elle suit le versant occidental de la chaîne de Galounggoung jusqu'au défilé de Pareuntas (1165 m.), monte au Sud-Ouest vers la cime du Kratiak (le signal à 1838 m.), descend ensuite à l'Ouest vers le défilé de Tiigadog (980 m.), pour remonter de nouveau vers la cime du Tiikouraï (2820 m.) Puis elle descend, par le versant Sud de cette montagne, vers le défilé situé à l'Est de Pamĕgatan (1330 m.), où elle atteint pour la première fois la chaîne tertiaire, et prend à l'Ouest par les cimes Mandalaguiri (1812 m.) et Pountiak guĕdé; elle descend alors vers le Nord-Ouest jusqu'au défilé de Tiikondang lĕbak (1350 m.), où elle rentre dans le terrain volcanique. Plus loin, la ligne de partage se dirige au Nord par les cimes Papandaïan (2660 m.) et Diaïa (2410 m.) vers le Kĕndang (2608 m.), descend par le versant occidental de ce mont vers le plateau de Lodaïa (1633 m.), pour remonter vers les sommets Windou (2110 m.) et Waïang (2181 m.). De ce dernier sommet, elle descend à l'Ouest vers le plateau de Pangalengan (1450 m.), et suit le bord méridional de ce plateau, pour atteindre la cime Kĕndĕng waringuin (signal à 2139 m.); plus loin, et toujours à l'Ouest, elle prend par le Kawah Tiiwidéi (1920 m.) vers la plus haute cime du Patouha Kaler (2433 m.); puis, au Nord, vers le sommet Patarouman (2050 m.), et à l'Ouest vers le grand cirque de la chaîne du Kĕndĕng Louhour. Elle suit le bord septentrional de ce cirque, par des cimes de 1887 et 1852 mètres d'altitude, descend à l'Ouest vers la chaîne tertiaire pour prendre une direction moyenne W.-N.-W. vers la cime Kĕndĕng malati (1235 m.); de là elle va au Nord, vers le mont Lampĕgan (750 m.), dans lequel on a creusé le tunnel de la voie ferrée; puis, par la cime Kantiana (1233 m.), vers Guekbrong (897 m.) De ce point, elle passe de nouveau en terrain

volcanique, pour monter au Nord-Nord-Ouest vers le sommet du Guĕdé; elle y suit d'abord le cirque du Goumouroub (2930 m.), puis celui du Guĕdé proprement dit (2958 m.), et elle descend de l'extrémité occidentale vers le défilé situé au dessus de Kandang badak (2400 m.), pour remonter ensuite vers la plus haute cime Mandalawangui (3019 m.). A partir de cet endroit, la frontière de la résidence de Batavia coïncide avec la ligne de partage. Celle-ci descend à l'Ouest vers le défilé près Bĕnda (540 m.), monte vers la cime du Salak (2211 m.), et prend par les sommets Pĕrbakti (1699 m.) et Kĕmpoul (1384 m.), jusqu'à la cime Tiisalimar (signal à 1764 m.) C'est à ce sommet sur la ligne de partage que viennent se toucher les trois résidences du Préanguer, de Batavia et de Bantam.

I. *Bassin de la côte Sud.*

1. *Le Tii Tandoui* prend sa source sur la ligne de partage, au sommet Tiakrabouwana, et établit, sur tout son parcours, la frontière entre les Préanguer d'une part, Chéribon et Banioumas de l'autre; c'est donc le bassin de la rive droite seul qui appartient à cette résidence. De ce côté, le seul affluent de quelque importance est le *Tii Séël*, qui naît dans la chaîne tertiaire, au Gg. Bongkok; il se dirige d'abord au Nord-Est, et puis, après sa jonction avec l'affluent de gauche Tii Hapitan, il prend son cours à l'Est, à peu près parallèlement à celui de la rivière principale, jusqu'à son confluent avec celle-ci, dans le terrain marécageux situé tout près de l'embouchure. De nombreux petits cours d'eau, qui viennent de la partie orientale de la Chaîne méridionale, parmi lesquels, à gauche, le *Tii Kĕmbang*, se réunissent au Tii Séël.

2. Le *Tii Mĕdang* a aussi sa source au Gg. Bongkok, se dirige, par grandes sinuosités, au Sud vers la mer, et reçoit à gauche le *Tii Gougour*.

3. Le *Tii Woulan* a plus d'importance; il a son origine sur la ligne de partage, au défilé entre le Gg. Kratiak et le Tiikouraï; il prend d'abord au Sud, mais bientôt il s'infléchit vers l'Est et reçoit, à gauche, par de nombreuses petites rivières, les eaux qui découlent du versant méridional des volcans Kratiak et Galounggoung. A dix kilomètres à l'Est de Mangounrĕdia, la rivière prend au Sud et continue son cours dans cette direction jusqu'à la mer. Sur la rive gauche on ne trouve pas d'affluents de quelque importance. Sur la rive droite nous citerons le *Tii Mawaté*, qui naît sur le Gg. Malina, dont le cours est toujours à l'Est et qui, sur une grande étendue, forme sensiblement la limite de la chaîne tertiaire et du terrain volcanique; puis, le *Tii Longan*, qui prend aussi naissance sur le Gg. Malina, coule constam-

ment au Sud-Est et se joint au Tii Woulan à 5 kilomètres en aval de Paroung ponteng.

4. Le *Tii Langla* vient de la cime Tioula badak, située un peu au Sud du Malina; il se dirige, par grandes sinuosités, vers le Sud, par Parakan hondié, et se jette dans la mer tout près de l'embouchure du Tii Woulan.

5. Le *Tii Kaëngan* prend sa source sur la ligne de partage, au sommet du volcan Tiikouraï; il coule constamment au Sud, par Bandiarwangui jusqu'à la mer.

6. Le *Tii Kandang* reçoit toutes les eaux qui découlent de la ligne de partage, entre le Gg. Mandalaguiri et le volcan Kĕndang; à Pakandieng il reçoit à droite le Tii Boutarouwa, qui naît au versant occidental du Gg. Diaïa, tout près de l'origine du Tii Taroum et du Tii Laki. Près de son embouchure, il reçoit encore, à droite, le *Tii Rompang*; cette dernière rivière sert de décharge aux eaux qui se rassemblent dans le Sitou Tiirompang.

7. Le *Tii Laki* a sa source dans la partie méridionale de la plaine de Lodaïa; près de son origine, il n'est séparé que par une arête très basse du *Rantia guĕdé*, dont les eaux se dirigent vers le Tii Taroum, donc vers la côte Nord. La rivière prend d'abord son cours à l'Ouest et, sur une longueur de 12 kilomètres, forme sensiblement la limite de la chaîne tertiaire et du plateau volcanique de Pangalengan. Tout près des cultures de quinquina Tiilaki et Pasirmalang, la rivière s'infléchit vers le Sud et coule vers la mer dans une tranchée très profonde. A droite, elle reçoit le *Tii Kahouripan*, qui naît tout près de Kawah Tiiwidéi.

8. Le *Tii Daoun* résulte du concours de trois petites rivières, qui viennent toutes les trois de la chaîne tertiaire et se réunissent un peu en amont de l'embouchure dans la mer. Ce sont le *Tii Daoun*, le *Tii Damar* et le *Tii Maragang*.

9. Le *Tii Sadéa* se jette dans la mer à Sindangbarang; il est formé par un grand nombre de petits cours d'eau, qui tous naissent dans la chaîne tertiaire, au Sud du volcan Patouha.

10. Le *Tii Sokan* est une petite rivière qui prend son origine au Sud du cirque du Bengbreng, à une altitude relativement faible, et dont le cours est au Sud-Ouest.

11. Le *Tii Bouni*. Cette rivière importante prend sa source à l'intérieur du grand cirque du volcan Patouha; elle coule vers la mer, constamment dans une même direction Sud-Ouest, et dans un lit profondément encaissé. A la rive gauche, la limite de son bassin se trouve toujours très rapprochée de la rivière, et, sur une étendue d'une quarantaine de kilomètres, cette limite est formée par le bord du Bengbreng.

A droite, elle reçoit toutes les eaux qui, entre le Patouha et le chef-

lieu de district Nialindoung, descendent de l'arête de partage. Nous mentionnerons les affluents : *Tii Loumout*, *Tii Diampang* avec la branche de gauche *Tii Tadiour* et le *Tii Balapoulang*, qui arrose Soukanĕgara et reçoit, à droite, le *Tii Bĕbĕr*.

12. Le *Tii Kaso* a sa source près du bord septentrional du haut plateau de Pasawahan ; il se dirige au Sud, vers la mer, en décrivant de larges méandres. A gauche, il reçoit le *Tii Kalir*, le *Tii Karoutoug*, le *Tii Bĕning*, et tout près de son embouchure le *Tii Tiouroug*. A la rive droite, l'affluent *Tii Seureuh* est seul de quelque importance.

13. Le *Tii Karang* a aussi son origine sur le haut plateau de Pasawahan, au-dessus de Walouran; il se dirige au Sud en nombreuses sinuosités.

14. Le *Tii Lĕtou* naît sur le haut plateau, au-dessus de Pasawahan; il prend d'abord au Sud-Ouest, mais plus loin il s'infléchit vers le Nord-Ouest et se jette dans la mer à la baie de Tiilĕtou.

15. Le *Tii Mandiri*. Ce fleuve important prend sa source sur la ligne de partage, dans la chaîne tertiaire, à la cime Kĕndĕng-malati; il prend d'abord son cours vers le Nord, mais, près de la halte du chemin de fer Tiireunghas, il s'infléchit par une forte sinuosité vers l'Ouest, et conserve cette direction jusqu'à son embouchure au Sud du chef-lieu de district Palabouhan ratou, dans la baie du même nom.

Sur la rive gauche, la limite du bassin est toujours très rapprochée de la rivière, de sorte qu'il n'y a, de ce côté, que des affluents insignifiants. Nous ne ferons mention que du *Tii Tadas*, du *Tii Bodiong*, qui arrose Bodionglopang, et du *Tii Dadap*, qui se joint au Tii Mandiri tout près de son embouchure.

Sur la rive droite, le bassin de ce fleuve est très étendu; toutes les eaux qui descendent de la ligne de partage, entre le volcan Guĕdé et la frontière de Bantam, lui sont apportées par de nombreux affluents. Les principaux d'entre eux sont: le *Tii Gandasouli* et le *Tii Pĕlang*, qui découlent du Guĕdé; le *Tii Tiatih*, qui naît sur la ligne de partage, à la cime du Salak, et qui reçoit à gauche le *Tii Leuleui*, le *Tii Heulang* et le *Tii Mahi*, descendant tous soit du Pangrango, soit du Guĕdé. Le Tii Tiatih reçoit encore, à droite, les eaux du *Tii Palasari* et du *Tii Tiareuh*. Le *Tii Tarik* est encore un affluent important du Tii Mandiri; il a sa source au versant septentrional de l'Halimoun, et reçoit de nombreux petits cours d'eau qui viennent de l'arête de partage, entre les cimes Kĕmpoul et Tiisalimar. Cette rivière se dirige d'abord vers l'Est, mais bientôt elle prend au Sud et reçoit les eaux du versant oriental de l'Halimoun.

Les rivières qui ont leur embouchure au rivage septentrional de la baie de Palabouhan ratou sont toutes de peu d'importance; nous n'en mentionnerons que deux.

16. Le *Tii Madia*. Cette rivière résulte du concours des petites rivières *Tii Madia* et *Tii Sarouwa*, qui naissent l'une et l'autre dans le cirque de l'ancien volcan Halimoun ; elle se dirige toujours au Sud, vers la mer.

17. Le *Tii Barénok*. Cette rivière est formée par la jonction du *Tii Sono*, du *Tii Kidang* et *Tii Barénok leutik*. Le Tii Sono vient de la cime Tiisalimar, se dirige au Sud et se joint au Tii Kidang, qui sort de Bantam. Le Tii Barénok leutik naît sur le versant septentrional de l'Halimoun et prend son cours à l'Ouest. Après la jonction du Tii Kidang et du Tii Barénok leutik la rivière prend le nom de Tii Barénok et se dirige au Sud vers la mer. Ces trois rivières, le Tii Sono, le Tii Kidang et le Tii Barénok forment successivement la limite des Préanguer et de Bantam.

II. *Bassin de la côte Nord.*

Dans le bassin de la côte Sud, les eaux se rendent à la mer par de nombreux petits cours d'eau, dont quelques uns seulement ont de l'importance. Au contraire, dans le bassin de la côte Nord, les eaux se réunissent en grands fleuves, dont le plus important est le Tii Taroum.

18. Le *Tii Taroum* résulte du concours de plusieurs petites rivières, descendant du versant oriental du Gg. Waïang, et qui se réunissent toutes avec la décharge du *Rantia guëdé*, sur le plateau de Lodaïa. La rivière se dirige d'abord au Nord et reçoit toutes les eaux qui viennent du versant oriental du Malabar et du versant occidental du Rakoutak ; près du chef-lieu de district Madialaïa, elle pénètre dans la plaine de Bandoung qu'elle traverse, dans une direction sensiblement occidentale ; son cours y est peu rapide. Mais à Balakasap, où elle perce l'arête qui sépare en deux parties la plaine de Bandoung, la pente est plus forte et il existe en cet endroit quelques petites cascades. A 10 kilomètres à l'Ouest de Tiililin, au point où la rivière quitte la plaine, elle coule, en pente rapide, au Nord-Ouest, en traversant la chaîne tertiaire, vers la plaine de Tiihéa, à l'Ouest de Radiamandala. De cet endroit, elle se dirige généralement au Nord, d'une allure un peu moins rapide et en décrivant de larges sinuosités, jusqu'à son confluent avec le Tii Somang, affluent de droite. Elle s'infléchit alors au Nord-Ouest et, sur une étendue de 10 kilomètres en ligne droite, elle borne Krawang. Près de l'embouchure du *Tii Dadap*, à la rive gauche, la rivière tourne de nouveau au Nord et pénètre en Krawang.

La table suivante donne un aperçu de la grande variation de la pente que cette rivière éprouve aux divers points de son parcours.

LOCALITÉS.	Altitude.	Distance en ligne droite.	Différence de niveau.	Différence par kilomètre.
Rantia guĕdé.....	1620 m.	kilom.		
Madialaïa, aux confins de la plaine de Bandoung.	677 „	22 „	940 m.	42.7 m.
A l'est de l'arête brècheuse.	650 „	27 „	27 „	1.0 „
A Tiihampĕlas.....	620 „	3 „	30 „	10.0 „
Extrémité de la plaine de Bandoung.....	570 „	14 „	50 „	3.6 „
Commencement de la plaine de Tiihéa.....	230 „	13 „	340 „	26.15 „
Embouchure du Tii Sokan	160 „	10 „	170 „	17.0 „
Embouchure du Tii Dadap (frontière).....	80 „	14 „	80 „	5.7 „

Les affluents *de droite* les plus importants sont:

a. Le *Tii Tarik*, qui prend sa source sur le volcan Simpaï; il coule constamment vers l'Ouest en recevant toutes les eaux qui viennent du versant Sud-Ouest du Simpaï et du versant méridional du Kareumbi; puis, par son sous-affluent de gauche le *Tii Bodas*, il reçoit toute l'eau qui descend des monts Palimanan et Mĕsiguit vers la plaine de Bandoung, et par sa branche de droite, le *Tii Kĕrouh*, qu'il reçoit près de son confluent, il s'accroît des eaux descendant du versant Sud-Est du mont Tounggoul.

b. Le *Tii Kapoundoung*, qui naît sur le mont Tounggoul; il reçoit à droite les eaux du versant méridional du Lingkoung et se dirige au Sud, par Bandoung, vers le Tii Taroum.

c. Le *Tii Hideung*, qui prend plus en aval le nom de *Tii Beureum*.

d. Le *Tii Mahi* et

e. Le *Tii Haour* qui sont des cours d'eau insignifiants venant du Bourangrang et du Tangkouban prahou, et qui coulent au Sud, par la plaine de Bandoung; vers le Tii Taroum.

f. Le *Tii Mĕta* est plus important; cette rivière résulte de la réunion de divers petits cours d'eau qui viennent du versant occidental du Bourangrang; son cours est constamment à l'Ouest et elle se joint au Tii Taroum un peu en aval du pont de la voie ferrée.

g. Le *Somang* naît aussi sur le Bourangrang et, jusqu'à son embouchure, il borne Krawang.

Les rivières suivantes appartiennent au bassin de la *rive gauche:*

a. Le *Sangkoui,* décharge de toutes les eaux qui se rassemblent sur le plateau de Pangalengan; son cours est constamment vers le Nord.

b. Le *Tii Widëï,* qui a sa source sur la ligne de partage des eaux, dans le Kawah Tiiwidëï; son cours est Nord-Nord-Est.

c. Le *Tii Miniak* naît dans la chaîne tertiaire, sur la cime Padang; il se dirige au Nord et se joint à la rivière principale dans la partie occidentale de la plaine de Bandoung.

d. Le *Tii Lanang* descend de la cime Panendiowan, et

e. Le *Tii Diambou,* de la cime Boubout, l'une et l'autre rivière dans la chaîne tertiaire; elles coulent vers le Nord-Est et se jettent dans le Tii Taroum, dans la portion occidentale de la plaine de Bandoung.

f. Le *Tii Héa* a son origine dans la chaîne tertiaire, dans un terrain relativement bas, au versant Nord-Ouest de la cime Boubout; il prend au Nord-Est et se joint à la rivière principale un peu en aval de l'endroit où le Tii Taroum pénètre dans la plaine de Tiihéa.

g. Le *Tii Sokan* est un affluent très important; il prend sa source sur le versant septentrional du volcan Kĕndĕng louhour (1852 m.); il se dirige d'abord à l'Ouest jusqu'à Tiibanggala (820 m.), puis au Nord, dans un lit profondément encaissé creusé dans le terrain tertiaire, jusqu'à la plaine de Tiihéa, où il se réunit au Tii Taroum, à 160 mètres d'altitude.

Les affluents du Tii Sokan, qui offrent quelque intérêt, sont: à droite, le *Tii Dadap* qui naît tout près de Margalangou; et à gauche, le *Tii Kondang* et le *Tii Lakou;* tous les trois ont leur origine dans un pays de collines tertiaires; cependant le dernier reçoit beaucoup d'eau du versant oriental du Guĕdé, par l'intermédiaire du *Tii Binoung* et du *Tii Andiour.*

h. Le *Tii Balagoung* prend sa source au sommet du volcan Guĕdé, très près de celle du Tii Andiour; son cours est constamment à l'Est.

i. Le *Tii Koundoul* vient aussi du Guĕdé; il prend d'abord au Nord, puis à l'Est par Tiikalong.

k. Le *Tii Dadap* prend sa source dans la chaîne tertiaire, au Sud du Dindinghari et se dirige vers l'Est. Il reçoit à gauche le *Tii Bodas,* qui vient de la cime Dindinghari et qui borne Krawang depuis son origine jusqu'à son embouchure; plus en aval, c'est le Tii Dadap lui-même qui forme la frontière.

l. Le *Tii Béët* prend naissance au défilé situé entre le Gg. Lémo et le Gg. Louhour; il se dirige à l'Est et sépare Batavia des Préanguer, depuis son origine jusqu'au point où il se joint au *Tii Garounggoung.* Il pénètre ici, se dirigeant vers le Nord, en Batavia. Plus bas, il se joint au Tii Taroum.

19. Le *Tii Tioupounagara* vient de Krawang et, sur une étendue de quelques kilomètres, il sépare cette résidence des Préanguer; à droite

il reçoit, entre autres, le *Tii Kramas*, qui descend du volcan Bouliguir, et borne Krawang depuis son origine jusqu'a son embouchure Au bassin du Tii Tioupounagara appartient encore le *Tii Kandoung*, qui prend sa source à l'intérieur du cirque du volcan Soudiplak et qui se dirige au Nord, vers la résidence de Chéribon.

20. Le *Tii Manouk* est formé par la réunion de diverses petites rivières descendant du versant Sud-Est du Papandaïan et dont la principale est le *Tii Boulouh;* il coule constamment dans une direction Nord-Nord-Est, par Baïongbong, Garout, Baloubour limbangan, Darmaradia et Tomo, et quitte la résidence un peu en aval de cette dernière localité.

Cette rivière présente comme le Tii Taroum, bien qu'à un moindre degré, des variations remarquables dans la différence de niveau aux divers points de son parcours. Nous les signalons dans le tableau suivant.

LOCALITÉS.	Altitude.	Distance en lignedroite.	Différence de niveau.	Différence par kilomètre.
Waroung Bandoung, tout près du défilé	1300 m.	kilom.		
Un peu en aval de Garout	680 „	23 „	620 m.	27.0 m.
Extrémité de la plaine de Garout...	370 „	30.5 „	310 „	10.5 „
Au nord-ouest de Tiikaréo, en aval de la crevasse	260 „	5.5 „	110 „	20.0 „
Embouchure du Tii Pĕles, à Tii-pĕles	50 „	16.5 „	210 „	12.7 „
Embouchure du Tii Loutoung, à Tomo	30 „	7.5 „	20 „	2.7 „

Depuis Waroung Bandoung jusqu'à Baloubour limbangan, la rivière reçoit, *sur la rive droite* et par de nombreux petits cours d'eau, les eaux qui découlent des versants occidentaux des monts Tiikouraï, Kratiak, volcan Galounggoung—Tĕlaga bodas, Sédakĕling et Tiakrabouwana. Nous ne citerons que les deux suivants:

a. Le *Tii Tiatiaban*, qui naît sur le Tiakrabouwana, et reçoit presque toute l'eau du versant Nord-Ouest de ce mont; il se joint au Tii Manouk vis-à-vis de Darmaradia.

b. Le *Tii Kabéët*, qui vient aussi du Tiakrabouwana; il coule au Nord et se joint au *Tii Hikeu*, qui prend la même direction et se jette dans le *Tii Loutoung*. Cette dernière rivière vient de Chéribon; elle prend son cours au Nord-Ouest et se jette dans le Tii Manouk à l'est de Tomo.

Depuis le sommet du Tiakrabouwana jusqu'à 4½ kilomètres au nord

de Tomo, le Tii Kabéët, le Tii Hikeu, le Tii Loutoung et le Tii Manouk établissent, l'un après l'autre, la limite de Chéribon et des Régences du Préanguer.

Sur la *rive gauche*, le Tii Manouk reçoit toute l'eau qui descend du versant oriental des monts Papandaïan, Kĕndang, Rakoutak, Danou tiiharous, Gountour et Simpaï.

Ces cours d'eau sont la plupart insignifiants; nous nous contenterons donc de nommer les suivants:

a) Le *Tii Kĕmiri*, qui reçoit l'eau du versant méridional de chacun des volcans Rakoutak et Gountour et se jette dans le Tii Manouk tout près de Garout.

b) Le *Tii Antĕn*, qui vient du Simpaï et reçoit, par de nombreux petits affluents, l'eau qui descend du versant Nord-Est du Gountour, ainsi que du versant Est du Mandalawangui et du Kalédoung; il se joint au Tii Manouk en aval de Baloubour limbangan.

c) Le *Tii Pĕles* est une rivière plus importante que les précédentes; elle a son origine sur le Boukit Tounggoul, coule vers l'Est, arrose Soumĕdang, reçoit les eaux du versant oriental du Tounggoul, des versants septentrionaux du Kareumbi et du Simpaï et du versant méridional du Tampomas; elle se jette dans le Tii Manouk à Tiipĕles.

d) Le *Tii Panas* vient du Tampomas; il se dirige au Nord jusqu'aux confins de Chéribon; puis il se recourbe vers l'Est, et reste rivière frontière jusqu'à son embouchure, en aval de Tomo.

Géologie.

A. *Les terrains pré-miocènes.*

Il résulte déjà de la description des résidences précédentes, qu'en quelques points de Java il affleure des roches sédimentaires et cristallines plus anciennes que les couches miocènes, dont est constituée la portion la plus considérable de la surface de l'île.

Nous avons appris à connaître des schistes et des quartzites, qui contiennent des bancs de gabbro et de diabase, et qui appartiennent probablement au terrain crétacé. Ordinairement ces couches sont recouvertes en discordance par des grès quartzeux et des conglomérats que l'on doit regarder comme éocènes.

Ces deux anciennes formations affleurent dans la partie Sud-Ouest des Préanguer, à la baie de Tiilĕtou, tandis que dans la vallée du Tii Mandiri, et plus à l'Est, ce ne sont que les grès quartzeux et les conglomérats qui sont à découvert en plusieurs points.

1. *Environs de la baie de Tiilĕtou.*

Des roches éruptives anciennes et des grès quartzeux de cette partie du district de Diampang koulon ont déjà été recueillis par JUNGHUHN.

Les roches éruptives ont été analysées par M. BEHRENS, qui les a décrites dans les „Beiträge zur Petrographie des Indischen Archipels", publiés en 1880 par l'Académie Royale des Sciences d'Amsterdam.

JUNGHUHN avait déjà observé aussi qu'à Java les meilleures houilles se trouvent entre des grès quartzeux; et c'est pour cette raison qu'en 1855 les ingénieurs des mines AQUASI BOACHIE et HUGUENIN furent spécialement chargés de rechercher le charbon dans ce terrain. Les résultats de leurs recherches sont consignés dans le „Natuurkundig Tijdschrift van Ned. Indië," Tome XI et XII; articles No. 16 et No. 17 sur la Géol. et la Minér. des Indes Néerlandaises. Les roches signalées dans les „Beiträge" par M. BEHRENS comme originaires de la collection „van Diest" ont été récoltées durant ces recherches.

Nous avons dressé une carte spéciale de ce terrain remarquable, la carte No. IX à l'échelle 1 : 50.000. C'est une copie du relèvement du service topographique, mais elle a été corrigée en ce qui concerne le cours des petites rivières; celles-ci ont été presque toutes expressément levées pour les besoins de l'exploration géologique.

a. *Le terrain schisteux.*

Les couches les plus anciennes sont ici des schistes avec les roches qui s'y rattachent; ils sont recouverts en discordance par des grès quartzeux, ainsi qu'il sera exposé plus loin. Le long du sentier qui conduit de la baie de Lagouan haour, en direction orientale par la crête de la chaîne, vers la vallée du Tii Lĕtou, ces roches affleurent sur une grande étendue; ailleurs elles ne sont dénudées que dans le lit et le long des bords des rivières qui ont creusé les grès supérieurs jusque dans les schistes.

Schistes et quartzite. De beaux *schistes siliceux* (No. 1017) se montrent surtout dans le Tii Batou nounggoul II. Les échantillons en sont de teinte vert grisâtre, d'un éclat mi-cireux mi-vitreux, et peu fissiles. Ils ont une cassure conchoïdale et consistent en une masse siliceuse à peu près pure avec quelques cordons de quartz.

Nos. 1018 et 1019. Des *schistes argileux* apparaissent dans le Tii Batou nounggoul II (No. 1018), dans le Tii Kĕpouh et dans la crête dont il a été question tantôt, près de la cime Pamidangan (No. 1019). Il est difficile d'y récolter de beaux échantillons, car les fragments se séparent d'ordinaire en baguettes. Les préparations des échantillons recueillis présentent, au microscope, tant de chlorite, qu'on pourrait presque les nommer des *schistes chloriteux.*

No. 1020. On a trouvé du *schiste talqueux* dans la vallée du Tii Mapak, tout près du hameau de ce nom. La roche est de teinte blanc sale, très fissile et grasse au toucher. Dans la cassure transversale on voit de petites couches interposées d'un asbeste radié, à éclat soyeux, dont les rayons font un angle avec la schistosité.

No. 1021. Du *schiste micacé* a été recueilli à la rive gauche de la petite rivière Tii Gadoung et tout près de sa source; ces morceaux consistent entièrement en quartz et en mica potassique blanc (muscovite).

On trouve aussi des *schistes à serpentine*, mais ceux-ci sont si friables qu'on n'a pas réussi à en obtenir de bons fragments.

Les *quartzites* (Nos. 1022 à 1025) se rencontrent très fréquemment; on risque parfois de se tromper tout près de la limite des grès quartzeux, puisque dans ces derniers les grains de quartz sont parfois agglomérés par un ciment siliceux. Les quartzites en question se trouvent entre les schistes que nous venons de décrire; ils consistent en petits grains de quartz anguleux, parfois arrondis, toujours unis par un ciment de silice. Dans les fragments originaires du cours supérieur du Tii Patirĕman (No. 1022), on trouve, à côté du quartz, du plagioclase, un peu de minerai de fer à bords gris de leucoxène, des particules de chlorite vert trouble et de l'hydroxyde de fer brun. Le fragment du Tii Mapak (No. 1023) contient plus de minerai, moins de chlorite, et seulement quelques fibres de mica; tandis que les échantillons qui furent recueillis sur le rivage, près de l'embouchure du Tii Batou nounggoul I (No. 1024) renferment peu de minerai, du calcaire spathique et peut-être un peu de feldspath terne.

On a trouvé du *calcaire* en quelques points, entre des schistes. Dans le Tii Mapak, un peu en aval du confluent des trois rivières de ce nom, il en existe un banc (No. 1026) de 8 mètres d'épaisseur au moins, que l'on peut suivre, comme une petite croupe saillante, sur une distance de 20 mètres. Plus en amont il existe dans le Tii Mapak I une couche calcaire encore moins épaisse, et dans le Tii Banteng aussi on a trouvé des cailloux roulés de calcaire. Ces *calcaires* sont tous compacts, de teinte bleue ou gris jaunâtre et traversés par un réseau de nombreuses veines de calcaire spathique; il n'y a pas trace de fossiles.

Il se montre çà et là dans les schistes des veines et des cordons de quartz à allure irrégulière; on y trouve aussi des géodes remplies de calcédoine et de quartz; mais nulle part on n'a rencontré de filons épais de quartz.

La disposition de ces couches superposées de schistes et de quartzites est souvent très irrégulière. Dans le Tii Batou nounggoul II, p. ex. à 2 kilomètres environ de la côte, on a observé le profil Fig. 47. Un peu plus en amont, au point où les couches ont une position un peu plus normale, on constate que D. = 35° à 38°, I. = 30 à 50° au Nord-Ouest; et 1200 mètres plus loin, D. = 77°, I. = 60 à 70° au Nord. Tout près de la source de la rivière, au versant du mont Tiikĕpouh, on trouve souvent encore des couches pliées et contournées; mais au point où, sur une faible étendue, elles sont disposées régulièrement, on a constaté

D. = 105°, I. = 80° tantôt au Nord, tantôt au Sud; parfois aussi on a observé une position verticale.

Dans le Tii Kĕpouh, d'aval en amont, furent constatées les valeurs suivantes: dans des bancs de quartzite, de 0.3 à 0.8 mètre d'épaisseur, qui reposent en concordance sur de la serpentine, D. = 111°, I. = 61° au Nord; dans des couches minces de quartzite, D. = 103°, I. = 57° au Nord; dans des schistes, D. = 85°, I. = 35° au Nord; dans des bancs de quartzite, D. = 62°, I. = 26° au Nord-Ouest; et dans des schistes, alternant avec du quartzite, D. = 86°, I. = 26° au Nord. On y trouve aussi dans les schistes des plissements irréguliers pareils à ceux qui viennent d'être signalés.

Dans les schistes du Tii Mapak II on n'a pu faire qu'une seule détermination digne de confiance; elle a donné D. = 78°, I. = 36° au Sud.

Dans le Tii Boulakan, tout près de l'embouchure, les couches sont assez planes, mais les déterminations sont fort sujettes à caution. Dans le cours supérieur de la rivière, en un seul point, on a pu constater avec assez de certitude D. = 68°, I. = 42° au Sud.

Entre le cap Oudioung Sodong parat et le Tii Boulakan, on trouve le long du rivage de nombreux blocs incohérents de quartzite, mais il n'y a aucune roche compacte.

Gabbro et serpentine. Comme il a été dit plus haut, ces roches ont déjà été collectionnées par JUNGHUHN et par HUGUENIN et elles ont été décrites en détail par M. BEHRENS (l. c.)

A cause du peu de précision de l'esquisse de JUNGHUHN et de la mauvaise orthographe des noms de son travail, il n'a plus été possible de déterminer avec certitude l'origine exacte de la plupart des échantillons qu'il a recueillis. La serpentine (J. No. 671; voir JUNCHUHN 3e sect. de l'Edit. hollandaise p. 376; édition allemande p. 242) a probablement été récoltée sur le sentier, cité plus haut, qui conduit de la baie de Lagouan haour, en direction orientale, vers la vallée du Tii Lĕtou; et les échantillons J. Nos. 672 à 677 proviennent apparemment du cap qui, sur notre carte, porte le nom d'Oudioung Sodong parat.

Les lieux de provenance des fragments de la collection *van Diest*, récoltés par BOACHIE et par HUGUENIN, peuvent être déterminés avec précision grâce aux indications que l'on trouve dans le mémoire de HUGUENIN, dont nous avons fait mention plus haut.

Les échantillons v. D. 124 du Gg. Batou nounggoul, ont été recueillis sur le sentier dont il vient d'être question à propos de J. 671, probablement très près de la cime Pamidangan; les Nos. 125 et 126 de v. D. sont originaires du même sentier, près de la cime Tiikĕpouh et les Nos. 120 et 122 v. D. viennent du cours supérieur de la rivière Tii Batou nounggoul II.

Le gabbro et la serpentine apparaissent toujours simultanément en

certains endroits; ainsi dans le Tii Batou nounggoul II le gabbro prédomine, tandis qu'en d'autres points, p. ex. dans le lit du Tii Kĕpouh, on trouve presque exclusivement de la serpentine. Le *gabbro* est un mélange grenu de diallage, de plagioclase, d'olivine et de magnétite. Dans la *serpentine*, on voit, dans une pâte vert foncé, presque noire, compacte, des diallages de teinte bronzée et à éclat métallique qui atteignent la taille de 8 mm. Au microscope, on voit que les gabbros aussi bien que les serpentines sont des *roches à diallage et à olivine*. Ces roches ont donc une grande analogie au point de vue pétrographique; et comme il est impossible de bien les séparer sur le terrain, elles ont été indiquées, sur la carte, par la même teinte. En ce qui concerne les rapports de ces deux roches, nous ne savons rien de certain, car nulle part on n'a pu observer un contact franc. Il est possible qu'elles passent souvent l'une dans l'autre; mais, dans le cours supérieur du Tii Batou nounggoul II, on a trouvé un bloc de serpentine dans lequel existe une veine de gabbro, de 8 mm. d'épaisseur, limitée par des faces planes.

Si l'on remonte le cours du Tii Batou nounggoul II, on trouve d'abord de la serpentine, et plus loin de très gros blocs amoncelés, qui consistent en deux espèces de gabbro. La première espèce (No. 1027) est d'un grain très grossier; elle renferme des cristaux de diallage de la taille de 50 mm. et des feldspaths de 40 mm. de longueur. Au microscope, on voit dans le diallage, dont la teinte est très claire, des aiguilles fines, noires, parallèles à la direction de clivage, tandis que d'autres parties ont été décomposées en chlorite; le plagioclase est parfois limpide, mais d'ordinaire il est trouble et quelques parties sont totalement transformées en zéolithe. A côté de ces deux minéraux, on voit aussi distinctement de l'olivine et un peu de minerai de fer.

L'autre espèce (No. 1027) est d'un grain fin; à la loupe, on distingue à peine les divers éléments; au microscope, on voit néanmoins un beau mélange grenu de diallage, de beau pyroxène rhombique, de plagioclase, d'olivine limpide, dans laquelle il ne s'est déposé du minerai de fer que le long des cassures, et enfin de la magnétite.

Ces deux espèces de gabbro sont enchevêtrées d'une manière irrégulière et passent graduellement l'une dans l'autre; toutefois, du côté qui consiste en un mélange grenu, fin, les blocs sont d'ordinaire limités par des faces planes. A quelque distance de ces blocs affleure du schiste, mais on n'a pu trouver aucun contact de la roche sédimentaire avec le gabbro. Il est probable qu'à l'origine le gabbro formait, dans les schistes, un filon épais; et que, par désagrégation et par érosion, la roche adjacente plus tendre a fini par disparaître, de sorte que le filon est resté comme une arête saillante; par altération ultérieure cette arête s'est divisée en gros blocs. La roche grenue, fine,

à faces terminales planes, provient des bords du filon; la roche à grains grossiers vient du centre. Il importe encore de faire observer que ces deux espèces, tant celle à grains grossiers que celle à grains fins, apparaissent uniquement en cet endroit; car tous les échantillons qui ont été récoltés en d'autres points présentent un grain de dimension moyenne et sont donc d'une espèce intermédiaire entre les deux précédentes.

Le gabbro du cours supérieur du Tii Batou nounggoul II (No. 1028) contient p. ex. des cristaux de diallage et de feldspath, de 3 à 4 mm. de longueur; la taille maxima est de 7 mm. Au microscope, on voit que le diallage de teinte claire est décomposé, en grande partie, en hornblende, et celle-ci à son tour transformée partiellement en chlorite. Le feldspath est trouble et, pour une bonne part, changé en zéolithe; l'olivine s'y détermine avec bien moins de certitude que dans les roches précédentes; au minerai de fer sont accolés des cristaux de titanite, légèrement rosés ou incolores.

Dans les morceaux de serpentine du cours supérieur du Tii Batou nounggoul II (Nos. 1029 à 1031), on peut très bien reconnaître l'olivine à côté du diallage; on voit, au microscope, un réseau de serpentine, dont les mailles sont remplies d'olivine polarisant encore vivement la lumière. Le diallage s'y observe en lambeaux irrégulièrement délimités, à stries fines et de teinte brun clair. Parfois la serpentine est totalement décolorée et blanche (voir plus loin).

Sur la crête portant les cimes Béas, Pamidangan et Tiikĕpouh, on reconnaît immédiatement les parties où la serpentine vient à la surface, à la végétation extraordinairement maigre qui les couvre; on n'y voit que des alang alang très espacés, entre lesquels la roche vert sombre apparaît de toutes parts. Ce n'est que très près des cimes que nous venons de nommer qu'à côté de la serpentine on trouve aussi du gabbro.

Le gabbro de la cime Pamidangan (No. 1032) est, au point de vue macroscopique, identique à celui du cours supérieur du Tii Batou nounggoul II; les cristaux de diallage et de feldspath y ont 3 à 4 mm. de longueur. Au microscope, on voit aussi la même structure, mais le diallage y est beaucoup plus décoloré.

La serpentine de cette crête a été décrite d'une manière très détaillée par M. Behrens (l. c. pp. 7 à 11); c'est surtout le mode de décomposition de l'olivine qui y est traité dans toutes ses particularités.

Des deux côtés de l'arête qui se termine au cap Oudioung Sodong parat, on trouve, au pied de la saillie, de la serpentine avec des fragments de gabbro (No. 1033), et sur la crête même du quartzite. Quelques fragments de serpentine présentent des faces de glissement, „Rutsch-

flächen" 1) et englobent des inclusions qui contiennent elles-mêmes du feldspath et qui passent donc au gabbro. A la surface, la serpentine est recouverte d'une couche blanche d'un minéral plus dur, qui se fond avec la serpentine en passant par toutes les nuances. Au microscope, on n'a pas réussi à observer cette modification dans tous ses détails; on remarque seulement que la serpentine devient de plus en plus fibreuse et se décolore de plus en plus.

Les fragments de gabbro recueillis sur ce contrefort et à l'embouchure du Tii Kĕpouh (Nos. 1033 et 1034), sont d'un grain un peu plus fin que ceux du Pamidangan; dans les échantillons frais, les baguettes blanches limpide de feldspath présentent encore un vif éclat. On observe, au microscope, que dans les morceaux frais également le diallage est décomposé en fibres de hornblende vertes et brunes; les plagioclases y sont troubles, mais polarisent très nettement; le minerai de fer a des bords de leucoxène. Les fragments à grains grossiers (No. 1034) contiennent peu d'olivine, ceux à grains fins (No. 1033) en contiennent beaucoup, dans un réseau de particules de serpentine. A côté de ces éléments ordinaires, il se montre assez bien de beaux grains de quartz limpides, à inclusions liquides nettes, mais qu'on doit cependant tenir pour secondaires puisqu'ils sont disséminés dans les particules de chlorite. Dans les fragments altérés la hornblende est changée partiellement en chlorite; les feldspaths y sont tout-à-fait troubles et on y trouve de l'épidote jaune-citron.

Dans le lit du Tii Kĕpouh, tout près de l'embouchure, on rencontre un banc de serpentine, épais au moins de 40 mètres, qui repose en concordance évidente entre les quartzites et les schistes; D. = 111°, I. = 61° au Nord. La roche (No. 1035) est tout-à-fait identique aux fragments décrits précédemment; au microscope, on y observe aussi distinctement de l'olivine polarisante.

Au Nord du Tii Batou nounggoul II, ce n'est qu'en un seul point, dans le Tii Banteng, qu'il vient au jour de la serpentine à veines de quartz (No. 1036).

On peut conclure de ce qui précède que les gabbros et les serpentines constituent un élément des terrains schisteux et quartzeux. Ils ont percé, sous forme de filons, les couches plus anciennes et ils les ont recouvertes en coulées. Dans les éléments de certains schistes chloriteux et schistes à serpentine, on retrouve probablement les tufs qui se sont formés en même temps. Les couches de schiste et de quartzite, qui recouvrent ces bancs de roche cristalline, sont plus récents

(1) Ces „Rutschflächen" sont probablement en rapport avec les déplacements que, dans certains échantillons, les parties constituantes ont éprouvés les unes par rapport aux autres et dont M. Behrens fait mention l. c. p. 15.

que celle-ci, car nulle part il n'y a lieu de songer à des nappes d'intrusion.

Diabase. Il existe encore, dans ce terrain, une autre roche éruptive, notamment de la diabase. Parmi les fragments qui ont été examinés par M. BEHRENS, il y a aussi des diabases, mais la plupart d'entre eux ne proviennent pas de la roche compacte; ils ont été récoltés dans des brèches éocènes. Il se peut que J. 680 ait été détaché de la roche compacte de Palawakĕris, mais cela n'est pas certain.

Nous avons nous-même trouvé la roche compacte: au versant escarpé Nord du Gg. Badak, près du rivage de la baie de Tiilĕtou; dans le lit du Tii Mapak, tout près du gisement de calcaire mentionné précédemment et plus en amont dans le Tii Mapak I; puis, en très beaux bancs, à la côte dans la portion Sud-Ouest du terrain, au Sud de l'embouchure du Tii Boulakan.

La roche du Gg. Badak n'affleure que sur une petite étendue, et est entourée de brèches qui, pour une grande partie, consistent en fragments de la même roche. A l'œil nu, cette roche (No. 1037) est de teinte vert-clair; à la loupe, on ne voit que quelques cristaux d'augite disséminés dans une pâte compacte. Des fentes nombreuses traversent irrégulièrement la roche et sont parfois remplies de quartz; on observe aussi des veines fines de calcaire spathique; mais d'habitude, la roche offre simplement une teinte bleu sombre dans le voisinage des fentes. Au microscope, on voit un mélange grenu, fin, de feldspaths oblongs, troubles; d'augite non altérée, vert-clair; de beaucoup de chlorite vert jaunâtre et de minerai de fer.

La diabase du cours inférieur du Tii Mapak se trouve tout entière dans le terrain des schistes anciens; elle y existe probablement à l'état de filon, car la roche forme une arête nettement limitée, qui se dirige sensiblement du Nord au Sud et fait donc un angle avec la direction générale des schistes. Malheureusement, dans le voisinage immédiat de la diabase, les couches schisteuses n'étaient pas suffisamment dénudées pour pouvoir y mesurer la direction et l'inclinaison. C'est une belle roche, fraîche, vert sombre (No. 1038), dans laquelle, à la loupe, on observe un mélange à grain fin de feldspath et d'augite. Au microscope, on voit un mélange cristallin, grenu, fin, d'augite fraîche, de plagioclase et de minerai de fer, avec de la chlorite et du mica brun, qui peut provenir d'augite (ou peut-être d'hypersthène). La roche ressemble quelque peu à un gabbro à grain fin, mais l'augite n'y a nullement les caractères du diallage.

Depuis l'embouchure du Tii Boulakan jusqu'au cap Palawakĕris, on trouve, le long de la côte, de la diabase en une couche horizontale, de 20 mètres d'épaisseur au moins, recouverte par des brèches plus récentes, mais dont le mur ne s'aperçoit nulle part. La roche se distingue par sa structure amygdaloïde; les amandes sont sphériques et consistent en

quartz et en zéolithe. Dans certains fragments elles sont dissoutes par les eaux d'infiltration et c'est ainsi qu'il se présente dans la roche de nombreuses cavités sphériques.

A Palawakĕris, les amandes sont moins régulièrement sphériques et présentent souvent des sections polygonales; les cavités sont remplies non seulement de quartz et de zéolithe, mais aussi de calcaire spathique, de chlorite ou d'un minéral serpentinique trouble. Il est possible que dans cette dernière roche les amandes proviennent d'olivine dissoute, bien qu'aucune trace d'olivine ne puisse se découvrir dans les échantillons récoltés.

En général, ces roches sont de teinte vert grisâtre, mais les morceaux frais sont vert foncé et à grain fin dans la cassure. A la loupe, on voit dans la pâte compacte de gros feldspaths, mais il y a communément peu d'augite; par contre, il existe une forte proportion d'augite dans les échantillons de Palawakĕris. Cette dernière roche semble toujours plus ou moins silicifiée et renferme parfois de nombreuses veines de quartz, ou bien encore de calcaire spathique.

Au microscope, on voit dans un échantillon originaire de l'embouchure du Tii Boulakan (No. 1039) des rectangles allongés de plagioclase limpide, beaucoup d'augite nettement monoclinique, de teinte brun rouge, et puis des fibres vert foncé, qui sont pour une grande partie de la chlorite, mais pourraient aussi, pour une autre partie, être de la serpentine issue d'olivine. Les contours de certaines portions rendent cette hypothèse assez probable.

Un échantillon (No. 1040) récolté dans le lit du Tii Bouwaïa, à 700 mètres de l'embouchure, est noduleux, et les nodules se fragmentent radialement. Au microscope, cet échantillon ressemble beaucoup aux précédents. On y voit aussi des portions qui consistent en serpentine, chlorite, minerai de fer et calcaire spathique, et qu'on reconnaît à leurs contours pour des olivines décomposées. C'est une *diabase à olivine.*

Dans le terrain diabasique du Tii Bouwaïa, nous avons trouvé un gros bloc (No. 1041) consistant en une roche très riche en verre. A cause de nombreuses fentes irrégulières, la roche paraît brècheuse dans la cassure; et même elle ressemble véritablement à une brèche, dont certains morceaux présentent plutôt un éclat vitreux, d'autres plutôt un éclat gras. Au microscope, on n'observe aucune différence dans les préparations des différentes parties de la roche; seulement l'une de ces préparations est un peu plus altérée que l'autre. Cette roche ressemble donc fort à l'échantillon J. 708 qui fut recueilli par JUNGHUHN et décrit par M. BEHRENS l. c. p. 17. Les échantillons que nous avons recueillis nous-même présentent, au microscope, un verre brun clair, qui devient parfois vert trouble par altération; dans ce verre, se trouvent quelques plagioclases limpides, qui ont d'ordinaire des bords brun terne, et l'on

rencontre encore en d'autres endroits de la roche des taches de cette même teinte brune. A côté du plagioclase se montrent des olivines admirablement limpides, nettement délimitées. La roche est donc une *modification vitreuse d'un mélaphyre;* c'est une espèce rare. Les préparations qui ont été examinées par M. BEHRENS paraissent un peu plus dévitrifiées et contiennent, d'après le dessin Fig. 6 de son mémoire, des fibres réunies en touffes et en éventails, comme celles que nous avons observées dans les fragments de mélaphyre trouvés dans la brèche du roc Batou nounggoul (No. 1049). (Voir plus loin).

Comme plus en amont dans le lit du Tii Bouwaïa, et le long des rives, affleurent des brèches plus récentes qui consistent, en grande partie, en fragments de diabase (voir plus loin), il est encore fort possible que ce bloc soit originaire de la brèche. Ces brèches éocènes se sont néanmoins formées très probablement par la dislocation des anciens bancs de diabase, et dans ce cas l'échantillon appartient encore aux roches anciennes.

La roche du cap Palawakĕris (No. 1042) présente, au microscope, l'image ordinaire des *diabases*, notamment un mélange cristallin de plagioclase, d'augite brun clair et de minerai de fer. Dans le centre de Java, à savoir dans la chaîne de Diiwo (Solo), de la diabase repose en couches concordantes entre les schistes chloriteux et les schistes à serpentine. Ce fait n'a pas été observé ici, et cependant nous rangeons la roche dans les schistes, parce qu'elle est incontestablement plus ancienne que le terrain qui y succède immédiatement. En effet, dans les brèches éocènes nous trouvons non seulement des fragments de diabase, mais aussi des morceaux de tufs diabasiques qui se sont formés probablement en même temps que la diabase.

Age du terrain schisteux et des roches cristallines. Comme nulle part, dans ce terrain, on n'a rencontré de fossiles, une détermination d'âge n'est pas directement possible. Toutefois, les couches sont recouvertes en discordance par des brèches et des grès éocènes; et, sous le rapport pétrographique, le terrain correspond entièrement à celui que nous avons décrit précédemment, sur la frontière de Baguĕlen et de Banioumas, et qui se caractérise comme crétacé par la présence de petites orbitolines. Il y a donc une certitude suffisante pour ranger aussi ces couches dans le terrain crétacé.

b. *Le terrain éocène.*

Le terrain que nous venons de décrire est recouvert en discordance par un dépôt qui consiste, en grande partie, en grès quartzeux et en conglomérats de quartz. Le long de la côte, et dans certains ravins, il apparaît aussi, en dessous de ces grès quartzeux, des brèches que l'on peut séparer des grès pour en former un étage distinct.

1. *Etage brècheux.* Dans les couches qui composent cet étage, on

retrouve comme inclusions la plupart des roches du terrain précédent, principalement des morceaux de diabase et de tuf diabasique.

Autour du Gg. Badak, ces brèches sont très bien à découvert, et leur présence en cet endroit est signalée déjà par HUGUENIN l. c. p. 120. Dans certains bancs épais, les *fragments de diabase* (No. 1043) anguleux ont une taille qui varie de $\frac{1}{2}$ mètre cube à 1 décimètre cube, et à côté de ceux-ci se montrent des morceaux plus petits de *tuf diabasique* (No. 1044); tous ces éléments sont solidement unis, sans qu'on puisse observer un ciment proprement dit. Dans d'autres bancs, les morceaux sont moins grands et l'on y observe un ciment arénacé, qui néanmoins consiste aussi tout entier en débris de diabase. Un peu à l'Ouest du Tii Badak, on trouve des conglomérats et des brèches (No. 1046), qui contiennent, outre la diabase, des fragments de calcaire et de schiste argileux (No. 1045), ainsi que des morceaux de quartz tout-à-fait arrondis.

De ce terrain sont originaires les échantillons v. D. 151 1), 115, 141 et 181, que M. BEHRENS a décrits l. c. pp. 17 et 19.

Au bord septentrional du Tii Mapak III, on trouve des conglomérats et des *brèches* (No. 1047) très compacts, formés de gros fragments de diabase, de schiste et de quartz, agglomérés par un ciment siliceux.

Fossiles. A la rive droite du Tii Lĕtou apparaissent, sur une petite étendue, et en-dessous des grès quartzeux et des conglomérats du Kiara diadiar, des grès verts, assez grossiers (No. 1048), dans la rivière Tii Kramat, affluent de droite du Tii Lĕtou. Dans ces grès ont été trouvées les pétrifications suivantes:

1. *Nummulites javanus, var. α.* Petits exemplaires de l'espèce lisse de Solo, à chambre centrale *très petite.* D. = 6 a $8\frac{2}{3}$ mm., ép. = $1\frac{1}{2}$ à 3 mm.

2. *Nummulites javanus, var. β.* Un jeune exemplaire de l'espèce lisse de Baguĕlen. D. = 11 mm.; ép. = $3\frac{1}{2}$ mm.

3. *Nummulites Baguĕlensis Ia.* De nombreux exemplaires de la petite espèce lisse, N. Baguĕlensis I, à fines lignes courbes à la surface, et toujours à chambre centrale *très grande.* L'espèce homologue à petite chambre centrale (N. Baguĕlensis Ib) doit être cherchée probablement dans le N. javanus var *α.* D. = 5 mm., ép. = $1\frac{1}{2}$ à 2 mm.

4. *Nummulites (Assilina) Leymeriei*, D'ARCH ET H., *nov. var.* Une petite espèce grenue. D. = 5 à 7 mm., ép. = $1\frac{1}{2}$ à 2 mm.

5. *Orbitoides papyracea* BOUB. *var. javana, minor.* On n'a trouvé

1) M. BEHRENS cite comme lieu d'origine de cet échantillon le Poulou Manouk, un rocher escarpé qui s'élève dans la mer au Sud du cap Sodong parat et qui, sur notre carte, porte le nom de Batou masiguit. Cette citation est inexacte, car ce rocher Batou masiguit est complètement inaccessible à cause de la violence des flots. Le véritable lieu d'origine, c'est l'île Poulou Manouk, au Nord-Est du Gg. Badak.

que quelques exemplaires de cette orbitoïde. D. = 25 mm., ép. = 4 mm.

6. *Orbitoides dispansa*, Sow. Il est remarquable que cette deuxième espèce n'est pas l'O. ephippium éocène lisse et incurvée, mais l'O. dispansa grenue, non contournée et papilliforme, qui se présente en d'autres points de Java dans des couches oligocènes. Ceci tendrait à prouver que les couches que nous avons nous-même considérées comme oligocènes ne forment en réalité qu'une section du terrain éocène; mais il se peut aussi que l'O. dispansa existe dans les deux terrains, et dans ce cas elle ne peut naturellement plus servir à distinguer les couches éocènes des oligocènes.

Les exemplaires de la baie de Tiilĕtou ont les mêmes dimensions que ceux du terrain de Nanggoulan; d'ordinaire, D. = 12 mm., ép. = 3 mm.

Les grès de Tiilĕtou contiennent donc 3 espèces de nummulites (dont l'une se présente en deux variétés), et une couple d'orbitoïdes à chambres médianes rectangulaires. On n'a pas rencontré d'autres fossiles dans ces couches, mais la présence simultanée de discocyclines et de nummulites, dont deux espèces existent dans les couches éocènes de Baguĕlen, assigne avec une certitude suffisante le même âge aux grès de Tiilĕtou.

Pour la description complète de ces fossiles, nous renvoyons à la section V.

Sur la plage Ouest il affleure aussi, par ci par là, des brèches sous les grès quartzeux. Le „Batou nounggoul" bien connu, un peu au Nord de l'embouchure du Tii Batou nounggoul I, est un roc isolé, de 9 mètres de hauteur environ, dont la superficie ne dépasse pas 100 mètres carrés. Ce n'est pas un bloc apporté d'ailleurs en cet endroit, c'est ce qui reste d'un rocher jadis plus étendu. Ce roc consiste en une *brèche* très compacte de fragments de diabase (No. 1049) et de quelques morceaux de calcaire (No. 1050), agglomérés par un ciment siliceux. Le *calcaire* est cristallin et, au microscope, on ne peut y reconnaître que quelques contours de foraminifères qu'on ne saurait déterminer exactement. Les *fragments de diabase* sont de teinte vert grisâtre ou bien vert foncé; ils ont une structure compacte et sont grenus dans la cassure. Au microscope, on aperçoit une image assez bizarre; toute la pâte est remplie de microlithes fins, réunis en touffes, en éventails ou même en sphéroïdes; quelques grands contours de cristaux rappellent l'olivine, mais la matière est totalement décomposée en calcaire spathique, hydroxyde de fer, etc. Il y a enfin des granulations rondes, issues probablement aussi d'olivine, et consistant entièrement en calcite, zéolithe ou quartz (calcédoine). La pâte est trouble, mais consiste probablement en un verre qui s'est dévitrifié par la formation des fibres dont il vient

d'être question. On ne peut se prononcer avec certitude sur la nature de ces fibres, mais ce sont apparemment des microlithes de calcédoine et de feldspath. La roche a donc été, à l'origine, une diabase à olivine avec verre; donc, à proprement parler, un *mélaphyre*.

Un peu au Nord du Batou nounggoul I, au bord méridional du cap Oudioung Karang heulang, il apparaît encore des brèches sous les grès. Les échantillons récoltés dans ces brèches consistent en *tuf diabasique* (No. 1051), dans lequel on peut distinguer du feldspath trouble, de petits fragments brun foncé, à grain fin, qu'on ne peut déterminer avec précision, beaucoup de chlorite, des veines de spath calcaire et de calcédoine.

Plus au Sud, près de la côte, les brèches de diabase affleurent sur une grande étendue. Au Sud du Tii Boulakan et dans la vallée du Tii Bouwaïa, elles reposent directement sur la diabase compacte. Entre le cap Palawakĕris et le cap Panarikan, le long du rivage et très près de celui-ci, les brèches sont bien dénudées, mais plongent, en pente douce, sous les grès quartzeux du Gg. Kĕroud. Dans le Tii Bouwaïa, on a observé D. = 21°, I. = 15° au Sud-Est. A l'est du Gg. Kĕroud, elles reparaissent dans le cours supérieur du Tii Tiram et l'on y a observé D. = 115°, I. = 10° au Nord. Au sud du cap Panarikan, les deux étages de l'éocène sont recouverts par des couches miocènes.

La *brèche* No. 1052, originaire de la rive gauche du Tii Boulakan, consiste essentiellement en fragments de diabase, mais renferme aussi des morceaux de calcaire et des cailloux roulés de quartz. Dans le gravier qui cimente ces fragments on observe des foraminifères peu distincts, non susceptibles de détermination. Les morceaux de calcaire inclus (No. 1053) sont tout-à-fait cristallins.

La *brèche* du cours supérieur du Tii Bouwaïa (No. 1055) se compose de fragments de diabase vert foncé, cimentés par un gravier de diabase. Au microscope on voit dans la diabase des plagioclases oblongs, de petites augites brunes, du minerai de fer, des sections vert jaunâtre qui peuvent être de l'olivine, et une très forte proportion de chlorite et de calcédoine; ce dernier minéral se présente parfois en beaux sphéroïdes qui, entre nicols croisés, montrent une croix noire.

La *brèche* de l'embouchure du Tii Tiram (No. 1056) est d'un grain moins grossier que la précédente et présente une teneur plus forte en ciment. L'image microscopique des fragments de diabase est tout-à-fait identique à celle de la roche précédente.

Au cap Panarikan, les brèches alternent avec des grès, qui sont toujours plus ou moins silicifiés, et contiennent des veines de calcédoine et de calcaire spathique (No. 1054). Les échantillons de *grès* No. 1057 et No. 1058 sont, en certains points, un peu poreux, mais le plus souvent ils sont compacts et plus ou moins silicifiés; leur teinte varie

du gris jaunâtre clair au gris verdâtre foncé; à la loupe, on voit que certains d'entre eux sont d'un grain très fin, et que d'autres consistent en débris anguleux, tandis que d'autres encore sont plus ou moins schisteux. Dans beaucoup de fragments on rencontre un réseau de veines fines, dont la teinte est plus foncée que celle de la roche, mais dont la composition est au demeurant la même. Au microscope, ils donnent tous à peu près la même image. Dans une pâte à microlithes nombreux de feldspath, on voit quelques cristaux frais d'augite et des rectangles limpides de plagioclase (le No. 1057 surtout contient beaucoup de feldspath); puis, dans cette pâte, se trouvent disséminés irrégulièrement des îlots limpides de calcédoine qui, à la lumière polarisée, donnent une image en mosaïque faiblement colorée. Ce sont donc tous des *grès diabasiques*, fins ou grossiers, plus ou moins silicifiés.

Les roches que nous venons de décrire sont superposées les unes aux autres, en bancs épais, dont il est généralement difficile de déterminer convenablement la direction et l'inclinaison. A l'Est du Gg. Badak seulement on a pu faire de bonnes observations, le long de la plage. A la pointe extrême du cap Kounti, on a constaté D. = 20°, I. = 30° à l'Ouest-Nord-Ouest. Plus au Sud, tout près de l'embouchure du Tii Biouk, sur une étendue de quelques centaines de mètres, on a observé successivement D. = 143°, I. = 41° au Sud-Ouest; D. = 110°, I. = 55° au Sud; et D. = 98°, I. = 63° au Sud. Les couches reposent probablement, en forme de manteau, tout autour de l'ancienne diabase et plongent sous les grès quartzeux plus récents.

Dans la région du Sud-Ouest, les couches brècheuses forment le bassin plat décrit plus haut; mais, à cause de la faible pente des couches, les mesures y sont toujours assez sujettes à caution.

2. *Etage gréseux.* Les couches brècheuses qui viennent d'être décrites sont recouvertes, dans ce terrain, par des bancs alternatifs de grès quartzeux et de conglomérats, qui restent identiques sur une grande distance et que nous retrouverons encore ailleurs dans les Préanguer. Ce sont les mêmes roches qui, en Java central et surtout à Sumatra, caractérisent sur une vaste étendue le terrain éocène.

Les *grès* Nos. 1059 à 1062 sont de teinte gris clair, jaune clair, jaune brun et parfois rouge. D'ordinaire, les grains de quartz sont unis par un ciment argileux, parfois aussi par un ciment siliceux.

Il existe des grès fins et grossiers; dans ces derniers, il y a par ci par là des inclusions de petits cailloux roulés de quartz, d'un blanc laiteux; et lorsque ces cailloux deviennent plus nombreux, la roche passe graduellement à un conglomérat. Les *couches de conglomérat* (Nos. 1063 à 1066) forment le type d'une roche clastique; tous les fragments sont totalement arrondis et consistent, en grande majorité, en quartz laiteux, à éclat gras dans la cassure, et presque toujours

à inclusions liquides, visibles au microscope. A côté du quartz, on trouve quelques cailloux roulés de diabase et des morceaux allongés et arrondis de schiste. Ces morceaux sont de taille variable; mais il est rare qu'ils dépassent la grosseur d'une noix. Le ciment est d'ordinaire du sable quartzeux mélangé d'un peu d'argile; il est rarement siliceux. Par l'augmentation de la teneur en ciment arénacé, les conglomérats passent de nouveau aux grès.

Les endroits sont rares où, dans ce terrain monotone, il apparaît d'autres roches. Nous avons trouvé au versant oriental du Gg. Guëdogan, dans le Tii Paniarédan, des *argiles* tendres, jaune brunâtre (No. 1067), qui font très faiblement effervescence avec l'acide chlorhydrique. A la plage Ouest, un peu au Nord du cap Batou nounggoul, affleure une couche mince de *houille* bien luisante (No. 1068); elle n'a qu'une épaisseur de $2\frac{1}{2}$ centimètres et se trouve entre des grès à grain fin, qui contiennent des restes nombreux, mais peu distincts, de végétaux. Dans les bancs voisins de conglomérats, on rencontre aussi çà et là des morceaux de charbon. Ces débris de plantes sont les seuls vestiges de la vie organique que l'on ait rencontrés dans cet étage.

Comme les grès et les conglomérats passent sans cesse les uns aux autres, les contacts sont d'ordinaire peu distincts et la mesure de la direction et de l'inclinaison est dès lors fort difficile. C'est seulement le long du rivage de la mer, où les couches sont bien dénudées en nombre de points, qu'on a pu faire des mesurages exacts.

Entre le Tii Banteng et le cap Tiipantiour, le long de la côte, on a observé D. = 110° à 125°, I. = 30° à 40° au Sud-Ouest. Un peu à l'est de ce point, là où le sentier descend vers le sud, nous avons trouvé D. = 156°, I. = 36° à l'Ouest-Sud-Ouest; mais plus près du cap Karang Tiapis, sur une distance de plus de 100 mètres, D. = 95°, I. = 12° au Sud. Plus au sud, les couches sont en général plus horizontales; dans les couches de grès argileux du Tii Paniarédan, que nous venons de citer, au mont Guëdogan, on a constaté p. ex. D. = 82°, I. = 13° au Sud; dans le cours supérieur du Tii Kĕpouh, D. = 110°, I. = 5° au Sud; et dans le Tii Bouwaïa, D. = 70°, I. = 6° au Sud.

Si l'on examine sur la carte la distribution des grès (e_2), on observe que, conjointement avec les brèches (e_1), ils forment une couverture sur les schistes. Le long de l'arête qui porte les cimes Pamidangan et Tii-kĕpouh vient affleurer la chaîne ancienne; mais ailleurs elle n'est dénudée que là où les rivières se sont creusé un lit à travers les couches éocènes. Au bord septentrional, les couches de cette couverture sont assez redressées; plus au Sud, elles sont plissées en bassins ou selles peu prononcés, dont la direction est sensiblement à l'Ouest-Nord-Ouest.

Le long de la plage Ouest, la disposition des couches est très

anormale. A l'Ouest de la chaîne proéminente, entre Tĕlok Bĕdog et Tĕlok Lagouan haour, on a constaté successivement: D. = 158°, I. = 62° à l'Ouest-Sud-Ouest; D. = 190°, I. = 90°; D. = 145° et I. = 60° à 90° à l'Ouest-Sud-Ouest; D. = 140°, I. = 70° au Sud-Ouest et D. = 202°, I. = 75° à l'Ouest-Nord-Ouest; D. = 238°, I. = 90° et D. = 205°, I. = 90°.

Plus avant dans l'intérieur du pays, la disposition est plus régulière; le long de la baie de Lagouan haour, entre le sentier qui conduit à l'Est et l'embouchure du Tii Kĕpouh, on a constaté D. = 79°, I. = 35° au Sud; D. = 56°, I. = 46° au Sud-Est et D. = 135°, I. = 35° au Nord-Est.

Plus au Sud-Ouest, à l'endroit où la côte tourne de nouveau à l'Ouest, on trouve encore une disposition anormale: D. = 10°, I. = 28° à l'Est.

Nous pouvons déduire de ce qui précède que, dans les portions les plus avancées, la ligne côtière coïncide avec une faille le long du laquelle les couches sont recourbées à angle aigu.

Age des étages brècheux et gréseux. Les seuls fossiles que l'on ait pu déterminer dans ce terrain sont les foraminifères décrits plus haut. Ils indiquent un âge *éocène;* et il en est de même de l'analogie, dans la disposition et dans la composition pétrographique, entre les grès de Tiilĕtou et les couches bien caractérisées comme éocènes de centre de Java.

c. *Le terrain miocène.*

Les terrains que nous venons de décrire sont recouverts par des couches tertiaires récentes, qui jouent un grand rôle dans toute l'étendue de Java. Nous n'en ferons mention que pour autant que cela est nécessaire pour indiquer leur position relativement aux dépôts plus anciens et pour faire ressortir la grande divergence entre les sédiments anciens et récents.

Le flanc du Lingkoung. L'ancien pays de collines, qui atteint sa plus grande altitude (250 m.) au Kiara diadiar, est environné au Nord, à l'Est, et en partie aussi au Sud, par une paroi abrupte dont les belles cascades ont de tout temps vivement intéressé le voyageur. Les indigènes donnent le nom de Pasir Lingkoung à la partie centrale seule, située au nord du Tii Lĕtou; mais depuis la visite de JUNGHUHN, c'est sous ce nom qu'on connaît la paroi tout entière.

Ce flanc constitue le bord escarpé, éboulé, d'un haut plateau qui descend graduellement du Nord au Sud. Vers le Nord 1), depuis le sommet Batou karout (425 m.), en direction S.E. jusqu'à la cime Tiimanggou (425 m.), il est long de 8.5 kilomètres et son altitude moyenne est de 400 mètres. Près de la cime Tiimanggou, la direction change assez brusquement du Sud-Est au Sud-Sud-Ouest, et se

(1) Voir outre la carte à l'échelle 1 : 50000, le dessin Fig. 50.

maintient ainsi sur une distance de 5 kilomètres, jusqu'à Pasir Lingkoung (310 m.). Au Sud de ce sommet, le lit du Tii Lĕtou est profondément encaissé; toutefois l'emplacement de la paroi est indiqué par une série de cascades et de rapides, par lesquels la rivière descend, sur une longueur de 500 mètres, depuis l'altitude de 125 mètres jusqu'à celle de 25 mètres. A l'autre bord de la rivière, cette paroi peut encore se suivre distinctement à l'Ouest-Sud-Ouest par Pasir Nangka (signal = 291 m.), sur une distance de 4½ kilomètres.

Le haut plateau, dont ce flanc escarpé forme le bord, consiste en couches miocènes, et la limite du miocène et de l'éocène coïncide avec le pied de la paroi. Et même au Sud-Ouest de Pasir Nangka, là où cet escarpement s'efface, la limite du miocène se trouve toujours dans le prolongement de la direction que présente la paroi près Pasir Nangka, et cela jusqu'à la côte au cap Panarikan.

JUNGHUHN a mal dessiné cette paroi au Sud de la rivière Tii Lĕtou, et cette direction erronée a été reproduite sur la carte annexée au travail de M. BEHRENS. JUNGHUHN prolonge la paroi le long de la rive gauche du Tii Lĕtou et la fait aboutir au cap Kounti près du Gg. Badak. Elle y perdrait donc son caractère de limite de roche, et d'ailleurs il ressort assez clairement de la carte même que le long de cette ligne on ne saurait trouver une tranche abrupte entre Pasir Nangka et le Gg. Badak.

Au flanc du Lingkoung, que nous venons de décrire, on voit partout des couches alternantes de brèche d'andésite, de conglomérat d'andésite et de grès vert foncé, qui consistent à peu près totalement en matériaux d'andésite, mais qui, par la faible effervescence qu'ils font avec l'acide chlorhydrique, attestent une légère teneur en calcaire.

Au rivage septentrional de la baie de Tiilĕtou, un peu à l'est du cap Karang ragak, on voit p. ex. sur une paroi presque verticale le profil No. 48. On y a observé D. = 109°, I. = 14° au Nord; et 20 mètres plus à l'est, D. = 99°, I. = 17° au Nord.

Dans la brèche existent, à côté de fragments de roche compacte, des morceaux de grès provenant de couches plus profondes; dans les fragments de roche compacte, c'est *l'andésite à hornblende* qui prédomine. Dans le No. 1069 p. ex., on voit au microscope une belle pâte floconneuse, dans laquelle on observe, outre le feldspath et le minerai de fer, beaucoup de hornblende fraîche, mais presque pas d'augite. Le No. 1070 est la même andésite à hornblende; mais il s'y présente des parties qui, à côté de la hornblende, contiennent assez bien d'augite.

Les *grès* No. 1071 sont les uns à grain fin, les autres à grain grossier, et ils passent aux conglomérats et aux brèches. Dans ceux d'un grain fin on trouve parfois des globigérines, et leur faible teneur en calcaire, qu'on observe aussi chez ceux à grain grossier, provient probablement

toujours des coquilles de petits foraminifères. Dans les grès grossiers, on observe parfois des grains de quartz, d'un blanc laiteux, provenant des conglomérats éocènes, mais ils consistent principalement en débris d'andésite à hornblende et d'andésite augitique.

Au nord de Balé kambang, le Tii Marindioung descend le long de la paroi en belles cascades. Les couches sont disposées très régulièrement comme suit: D. = 136°, I. = 14° au Nord-Est. Des bancs de conglomérats et de brèches, épais de 3 à 5 mètres, alternent avec quelques couches de *grès* à grain fin (No. 1074), qui n'ont au plus que 0.3 mètre d'épaisseur. Plus en amont, dans la rivière, des bancs de roche éruptive massive se trouvent entre les couches de brèches (voir plus loin), mais on n'y a trouvé aucune trace des filons mentionnés par JUNGHUHN (section III p. 369 de l'édition hollandaise et p. 238 de l'édition allemande). Les brèches y consistent essentiellement aussi en matériaux d'andésite à hornblende; les grès purs contiennent parfois des cristaux de hornblende et de feldspath, d'une fraîcheur exceptionnelle. Dans un même échantillon, il y a parfois alternance entre des couches qui font effervescence avec l'acide chlorhydrique et d'autres qui ne le font pas. Au microscope, on voit dans le No. 1076 de la hornblende brun verdâtre, du feldspath limpide (certains cristaux ressemblent à la sanidine) du minerai de fer et un peu d'augite. Tous ces éléments sont compris dans une pâte de calcaire spathique et de minerai de fer finement divisé, dans laquelle on peut reconnaître de petits foraminifères, surtout des globigérines. C'est un *tuf de hornblende et d'andésite* déposé sous les eaux, à ciment calcaire et à fossiles.

Sur la route qui conduit aux cascades du Tii Kanté on voit, au pied de la paroi et à la limite des grès quartzeux, un banc qui se compose *d'andésite quartzeuse micacée à hornblende* (No. 1077). Cette roche sera décrite ultérieurement plus en détail; elle se montre aussi sur le plateau, dans la rivière Tii Emas, à l'état de couches interposées dans les brèches. A la première cascade, le Tiourouk Sodong (cascade de la grotte), est à nu le profil Fig. 49; on y a observé D. = 118°, I. = 22° au Nord-Est. Les brèches et les grès sont tout-à-fait analogues à ceux du Tii Marindioung.

Les échantillons v. D. 179, qui ont été décrits en détail par M. BEHRENS, l. c. p. 23, sont originaires de la couche de grès tendre située au pied de cette cascade. Cette roche doit aussi être considérée comme un tuf déposé sous l'eau, eu égard à ses inclusions de frais cristaux de feldspath et pour ses éclats tranchants de verre. La teneur en calcaire est due à des globigérines.

Plus en amont, à la grande cascade du Tii Kanté, haute de plus de 100 mètres, les mêmes couches sont admirablement dénudées. Seulement les bancs épais de brèches et de conglomérats n'y sont que secondaires,

tandis que les grès fins et grossiers y prédominent: D. = 145°, I. = 18° au Nord-Est.

Les grès (No. 1078) y sont aussi, en grande partie, des *grès tuffeux*, qui font effervescence avec l'acide chlorhydrique. A l'œil nu, on y distingue surtout de belles aiguilles de hornblende inaltérée. Au microscope, on observe de la hornblende brun verdâtre avec jolies sections transversales à angles de 124°, de gros plagioclases partiellement altérés, du minerai de fer rongé par l'eau et un peu d'augite, le tout dans une pâte gris jaunâtre, trouble, formée de particules de calcaire spathique, dans laquelle on n'a pas trouvé de pétrifications.

Dans d'autres couches gris verdâtre (No. 1079) on ne peut pas observer de cristaux, même à la loupe; la roche est tout-à-fait compacte; dans les échantillons altérés on voit de petits corps discoïdes, de 4 à 10 mm. de diamètre; ces disques sont plus durs que la roche elle-même et sont disposés parallèlement aux couches; ils ont déjà été remarqués par JUNGHUHN. Dans la cassure, ces disques paraissent silicifiés, tandis que la pâte est plutôt grenue. Au microscope, on voit un fin gravier d'andésite, dans lequel on peut reconnaître du feldspath, de l'augite et du minerai de fer; à côté de ces éléments se présentent des parties troubles, issues probablement de feldspath zéolithisé; on ne peut voir aucune différence entre la composition des disques et celle du reste de la masse. D'autres couches encore (No. 1080) sont de teinte gris verdâtre clair, à grain fin, assez dures; elles font avec l'acide chlorhydrique une faible effervescence. Au microscope, on voit du feldspath, de l'augite et du minerai de fer dans une pâte très finement grenue de particules de feldspath, de chlorite, de limonite et de magnétite, totalement imprégnée de calcédoine; on ne trouve un peu de calcaire spathique que dans les fentes. C'est un *grès d'andésite silicifié.*

Sur la route qui conduit de Tiikanté vers le haut de la paroi abrupte, et sur le sentier qui mène, le long du pied de la paroi, de Tiisouren à Nangguéwer, on trouve, au pied, des grès quartzeux et des conglomérats éocènes, dont on ne peut voir distinctement ni la direction ni l'inclinaison, mais qui sont probablement horizontaux. Là où commence la pente raide, affleurent néanmoins de toutes parts des couches des roches miocènes décrites tantôt; ces couches inclinent de 15° à 20° au Nord-Est.

Aux cascades du Tii Lĕtou, les couches sont dirigées du Nord au Sud, et inclinent de 25° à l'Est; on y observe la même alternance de brèches, de conglomérats et de grès que plus haut. Les échantillons J. 657 et 658, décrits par M. BEHRENS l. c. p. 20, sont originaires de ces couches.

Si, au Sud du Tii Lĕtou, on descend du plateau de Pasir Nangka, le long du flanc abrupt, vers la plaine de Lĕbaklarang, on trouve,

à l'altitude de 150 mètres, une limite très nette entre le miocène et les couches de grès quartzeux de l'éocène. Dans les grès quartzeux et les conglomérats éocènes, on n'a pu constater avec certitude ni la direction ni l'inclinaison; mais il est probable que les couches sont horizontales. Dans le miocène, on a observé D. = 54°, I. = 18° au Sud-Est. Outre des brèches, on y trouve surtout des conglomérats; et les grès y deviennent parfois si riches en calcaire qu'il faut les appeler des *marnes* (No. 1081) ou des *calcaires marneux* (No. 1082). Au microscope, on voit dans la masse calcaire du feldspath, des morceaux d'augite et quelques débris de lithothamnium. Si l'on suit plus loin la limite de l'éocène, on voit les grès quartzeux toujours recouverts par des grès d'andésite avec quelques fragments arrondis de quartz laiteux. Les conglomérats et les brèches se montrent moins fréquemment ici que dans les terrains plus élevés, mais ils ne font pas totalement défaut. La direction des couches est toujours sensiblement Nord-Est, et la pente au Sud-Est. Dans le Tii Panarikan p. ex., près Tiitespong, on a observé D. = 38°, I. = 12° au Sud-Est.

Sur le croquis (échelle 1 : 200.000) Fig. 50, on a marqué la direction du bord de la paroi du Lingkoung, et d'autre part toutes les directions et les inclinaisons que l'on a observées sur le terrain et qui ont été données plus haut. On voit que partout les couches ont une direction sensiblement parallèle au bord de la paroi et qu'elles descendent partout à partir du terrain ancien; en d'autres termes, les couches miocènes gisent, en forme de manteau, tout autour du terrain ancien.

Le miocène à l'intérieur du Lingkoung. En un seul point du cercle formé par la paroi que nous venons de décrire, on a trouvé des couches qui sont probablement miocènes. Sur l'arête qui aboutit au cap Kounti et qui, près du signal Gg. Badak (153 m.), atteint sa plus grande hauteur, on trouve, sur une petite étendue, au-dessus des grès quartzeux, des marnes dures, ou plutôt des grès d'andésite, agglomérés par un ciment abondant de calcaire. Au microscope, on voit des morceaux de feldspath, en partie encore très frais et très limpides; puis, de l'augite chloritisée, du minerai de fer altéré et de l'hydroxyde de fer; le tout relié par du calcaire. Le quartz ne paraît pas y exister. Dans le voisinage apparaît une couche d'une roche à pâte felsitique. A première vue, on pourrait prendre ces roches, qui affleurent encore ailleurs dans le miocène, pour des liparites; mais dans cette couche-ci (No. 1083), le caractère clastique est particulièrement net, car il se montre dans la roche des débris végétaux silicifiés, tels que de petits rameaux et d'autres restes. Au microscope, on observe quelques feldspaths troubles, des fibres de chlorite, du quartz, ainsi que des particules troubles, irrégulièrement délimitées; tous ces corps gisent ensemble dans une pâte de calcédoine.

Rapports des couches avec la contour des côtes. Si l'on examine sur l'esquisse, Fig. 50, dont nous venons de parler, la disposition des couches, on voit que celles-ci se contournent à angle aigu entre le cap Karang ragak et le cap Tiihourang, et qu'à partir de cet endroit, jusqu'à l'embouchure du Tii Mandiri, elles se dirigent parallèlement à la ligne côtière. Dans la vallée du Tii Mandiri, on retrouve la direction normale de l'Est à l'Ouest.

Le long de ce rivage, la montagne s'élève dans la mer, pareille à un mur escarpé; ce mur forme le bord éboulé d'un haut plateau, qui descend lentement depuis plus de 700 mètres au Nord jusqu'à l'altitude de 550 mètres au Sud. De la plage, on voit toujours devant soi les têtes des couches; et il n'y a aucun doute que la ligne côtière y coïncide avec une ligne de rupture, qui indique le trajet d'une faille.

Rappelons-nous à présent les couches recourbées à pic du terrain tertiaire, près du cap Batou nounggoul; ce pli dénote aussi une faille; nous pouvons en conclure que la ligne A. B. C. (Fig. 50) représente une ligne de rupture très importante, qui forme la frontière naturelle de la partie méridionale des Régences du Préanguer.

Origine du flanc du Lingkoung. A l'intérieur de cette ligne côtière naturelle A. B. C., le terrain limité par le flanc du Lingkoung forme une baie profonde. Quelle est l'origine de cette baie?

Comme nous avons tout lieu d'admettre que le terrain ancien se continue plus à l'Est, en-dessous du miocène, il ne peut s'être produit une faille le long du flanc du Lingkoung.

Ce qui est le plus probable, c'est que toute l'étendue, jusqu'à la ligne A. B. C., a été recouverte par le miocène, et que, par la dénudation qui s'est faite durant le soulèvement, l'ancien terrain a été mis à découvert et la baie s'est formée. Représentons-nous le plateau miocène prolongé jusqu'à la ligne A. B. C.; dans ce cas, la couverture doit avoir eu, dans la portion septentrionale, une épaisseur d'environ 200 mètres, et dans la partie méridionale de 50 mètres environ. Le peu de miocène que nous avons rencontré au Sud du signal Gg. Badak constitue le dernier reste de cette couverture. Le fait que le terrain miocène est limité par une paroi si abrupte doit être attribué à cette circonstance que l'action dénudante s'est opérée sur des couches horizontales et, dans la dernière période, contre les têtes des couches.

Les profils. Les profils Nos. XXVIII et XXIX représentent des coupes du terrain faites suivant les lignes A. B. et C. D. de la carte No. IX; le premier a été pris sensiblement perpendiculaire à la direction des couches; le second est parallèle à cette direction.

Profil No. XXVIII. Au Sud de la vallée du Tii Tiram, l'éocène est recouvert en discordance par le miocène. Entre le Tii Tiram et le Tii Boulakan, les couches éocènes forment un bassin plat, de sorte que,

tant au Nord qu'au Sud, les couches éocènes inférieures e_1 apparaissent sous forme d'une bande étroite. En dessous de ces brèches anciennes, éocènes, se trouve de la diabase, qui est à nu plus en aval, dans le Tii Boulakan. Dans le voisinage de la roche compacte, la disposition des couches éocènes est assez irrégulière. Sous la diabase se trouvent les schistes, qui inclinent ici au Sud et qui sont bientôt recouverts en discordance par les couches de grès presque horizontales de Tĕgal Pamidangan et de Tĕgal Sabouh. Dans le lit du Tii Kĕpouh, les schistes viennent au jour avec des couches interposées de serpentine et de gabbro, et sont ici en pente assez raide vers le Nord. Près de la cime Pamidangan, ces couches les plus anciennes sont coupées sur une grande distance: elles forment une selle aigue. Plus au Nord, elles sont recouvertes par les couches éocènes, faiblement ondulées, du plateau Banteng. Néanmoins, les coupes dans les rivières Banteng et Patirĕman font voir que la chaîne schisteuse se continue à une faible profondeur. Autour de la diabase du Gg. Badak, les couches éocènes sont fortement redressées; ici sont coupées aussi les couches miocènes du sommet du Gg. Badak. Le fond de la baie de Tiilĕtou consiste probablement encore, pour une grande part, en couches éocènes; mais à la rive Nord on ne trouve que du miocène.

Profil No. XXIX. Dans le profil C. D. on voit, au cap Batou nounggoul, le pli aigu des couches de grès quartzeux e_2, puis a été coupé le vaste terrain schisteux de Pasir Pamidangan et de Pasir Tiikĕpouh; on a figuré le gabbro du Tii Batou noungoul II comme un filon, en communication avec un vaste lit interposé de gabbro et de serpentine. La diabase du Tii Mapak aussi a été dessinée comme un filon. Plus à l'est, le terrain schisteux est régulièrement recouvert par des grès quartzeux et par des conglomérats e_2, qui, au flanc du Lingkoung, disparaissent sous le terrain miocène.

Epaisseur du terrain. En ce qui concerne l'épaisseur du *terrain schisteux*, les profils nous apprennent uniquement qu'elle doit être très importante; mais, par suite du plissement considérable des couches et du défaut de mur, les données sont tout à fait insuffisantes, même pour une simple estimation de cette épaisseur.

D'après le profil A. B. (No. XXVIII), l'épaisseur du *terrain éocène* ne doit pas dépasser 200 mètres; toutefois, il ressort du profil C. D. (No. XXIX), que les couches du mont Kiara diadiar ont une épaisseur de 250 à 350 mètres.

Si de la plage Nord de la baie de Tiilĕtou jusqu'au bord du plateau près Batou karout (425 m.), nous admettons pour les couches une pente moyenne de 10°, l'épaisseur du *terrain miocène* en cet endroit doit être au moins égale à $425 \cos 10^\circ + 225 \sin 10^\circ = 418.5 + 390.7$; elle est donc de plus de 800 mètres. Cependant nous verrons plus loin

que l'épaisseur des couches miocènes de ce plateau est probablement bien plus considérable.

II. *Couches éocènes dans la vallée du Tii Mandiri et plus à l'Est.*

Sauf aux environs de la baie de Tiilĕtou, nulle part dans les Préanguer n'affleurent des schistes, des gabbros, des serpentines ni des diabases de l'époque crétacée. Au contraire, des grès éocènes sont à découvert en d'autres endroits encore, notamment dans le lit du Tii Mandiri et du Tii Panarouban, dans le terrain à couches de houille du Gg. Walat, au Sud-Ouest de Soukaboumi, et (conjointement avec le calcaire oligocène) en quelques points de la chaîne qui s'étend au Sud de la plaine de Tiihéa.

1. *Couches de grès quartzeux dans le Tii Panarouban et le Tii Mandiri.*

Entre Palabouhan ratou et Bantargadoung, à la rive méridionale du Tii Mandiri, la chaîne se dresse comme un mur escarpé dirigé de l'Est à l'Ouest. Ce mur forme le bord septentrional du plateau de Pasawahan et indique une faille importante; il consiste en brèches d'andésite et en grès, qui inclinent au Sud sous un angle de 12° à 20°. Au pied du mur, dans la vallée du Tii Panarouban, sur une distance de plus de 5 kilomètres, et en quelques points de la vallée du Tii Mandiri, affleurent des grès quartzeux. La composition de ces couches est très uniforme; presque partout les *grès quartzeux* et les *conglomérats*, dejà trouvés ailleurs (No. 1084), contiennent des morceaux arrondis de quartz laiteux et quelques fragments de quartzite et de schiste siliceux. A la rive droite du Tii Panarouban, tout près du confluent avec le Tii Mandiri, on trouve dans les conglomérats des morceaux de marne calcaire sans fossiles et des fragments arrondis de charbon. En divers points, on voit aussi des cordons de charbon de quelques millimètres d'épaisseur, mais nulle part on n'a rencontré des couches de quelque importance. Un peu plus en amont, vis-à-vis de Bodionghaour, à la rive droite du Tii Panarouban, on a rencontré des *argiles* dures (No. 1084a) entre les grès quartzeux.

Les couches sont fortement plissées; leur direction moyenne est de 110° à 115°; en remontant le Tii Panarouban depuis son embouchure, on a constaté successivement, jusqu'au delà de Bodionghaour, D = 105°, 100°, 115° et 118°; en un seul point 140°. Le long de la frontière septentrionale, on a trouvé une inclinaison de 40° à 60° N. Au Nord de Bodionghaour, les couches se redressent verticalement dans le lit de la rivière; et plus à l'Ouest, tout près de Bodiongkalong, on a observé une pente de 75° au Sud. Néanmoins, au Sud de Bodionghaour, tout près de la limite du miocène méridional, on trouve de nouveau nettement une inclinaison de 70° au Nord.

Dans le prolongement de ces couches, dans les collines situées le

long de la rive droite du Tii Mandiri, au pied de la chaîne calcaire miocène, on voit aussi des grès quartzeux qui sont cependant, en grande partie, recouverts par de l'argile volcanique avec blocs de la roche du Guĕdé. Dans une petite rivière, qui se dirige vers l'Ouest en suivant la limite du calcaire miocène, et se joint au Tii Mandiri, vis-à-vis de Paroung peundeui, gisent des blocs de grès quartzeux et affleurent des couches massives de schiste argileux, avec D. = 100°, I. = 65° au Nord, qui ressemblent complètement aux schistes éocènes du terrain carbonifère de Baïah en Bantam.

Près de Paroung peundeui, à la rive gauche du Tii Mandiri, il se dresse dans l'alluvium un rocher composé de couches verticales de grès quartzeux; D. = 105°. Plus en aval, près de Tĕgalnourmaïn et à l'ouest de Tiibountou, les grès quartzeux (No. 1085) viennent affleurer sous l'alluvium; mais leur direction ne peut être déterminée.

Profil. Dans le dessin Fig. 51 on a coupé les couches éocènes du Tii Panarouban; vers le Sud, elles sont recouvertes, en discordance, par des grès et des brèches, tout-à-fait analogues aux couches miocènes du terrain de Tiilĕtou, que nous avons décrites ci-dessus. Vers le Nord, on trouve aussi une couverture discordante de couches calcaires et marneuses, qui sont également miocènes, mais appartiennent, en grande partie, à un étage plus récent. (Voir plus loin.)

Age des couches. Il ressort clairement de la description et du profil que ces couches, en ce qui concerne leur disposition et leur composition pétrographique, sont tout-à-fait analogues aux couches e_2 de la baie de Tiilĕtou, et que, pour les mêmes raisons, nous pouvons les ranger dans le *terrain éocène.*

2. *Le terrain de grès quartzeux à couches de charbon près Soukaboumi.*

Dans la chaîne aride du Walat, qui se dresse au Sud de la voie ferrée, entre les haltes Tiibadak et Tiisaät, viennent au jour, sur une grande étendue, les grès quartzeux et les conglomérats bien connus. Çà et là, on rencontre entre les grès des couches de charbon qui ne sont pas sans importance, et qui ont fait l'objet d'une exploration détaillée de la part des ingénieurs des mines HUGUENIN et HOOZE. Un rapport succinct du premier a été publié par le „Jaarboek van het Mijnwezen" 1880 Tome I; et la description plus détaillée de HOOZE figure dans l'annuaire de 1882, première partie.

Plus tard des affleurements de grès furent rencontrés plus à l'Est et plus à l'Ouest, et l'on étudia en particulier la disposition de ces couches et leurs rapports avec les dépôts plus récents.

Au point de vue pétrographique, les couches (Nos. 1086 à 1089) sont tout-à-fait identiques aux *grès quartzeux* et *conglomérats* décrits ailleurs; seulement les grès sont, par ci par là, un peu plus riches en mica. Dans le voisinage des *couches de charbon* (No. 1090), on trouve

des argiles et de l'argile schisteuse, mais elles ne constituent qu'une portion fort secondaire de ce terrain; parfois aussi, les grès reposent directement sur le charbon. Les couches charbonneuses découvertes jusqu'à présent sont trop peu importantes pour être exploitées; en un même profil on ne trouve d'ordinaire qu'une seule couche; en quelques points seulement il y en a deux, et l'épaisseur du charbon utilisable ne dépasse jamais 40 à 50 centimètres. Dans les petits cours d'eau Tii Diati et Tii Katomas, qui descendent du versant méridional de la portion Est du Gg. Walat, on croyait avoir trouvé des couches plus épaisses; mais l'exploration qui en fut faite par le creusement d'une galerie a prouvé qu'on n'avait affaire qu'à des irrégularités locales. Il arrive parfois aussi que des couches épaisses de *schiste carbonifère* (No. 1091) sont traversées par des cordons de charbon si nombreux, que fréquemment on les a regardées, sur le terrain, comme du charbon en couches épaisses.

Cet affleurement de couches éocènes forme un triangle, limité par trois failles. Vers le Nord, les couches sont interrompues suivant la direction 108°. Elles inclinent au Sud, de sorte qu'on a devant soi les têtes des couches, bien à découvert sur une tranche abrupte. Au pied de celle-ci se trouve partout une couverture volcanique récente, de sorte que la portion descendue le long de la crevasse n'affleure pas. Du côté Sud, à la rive droite du Tii Pĕlang, on trouve un escarpement pareil, une ligne de rupture dont la direction est de 80°. Au pied s'étend aussi une couverture volcanique, mais plus à l'Ouest les couches miocènes sont pressées contre les éocènes, et on y observe une disposition très anormale, ainsi que nous le décrirons tantôt plus amplement. Plus à l'Est, les lignes de rupture Sud et Nord se coupent; et, en dehors de la région limitée par ces deux lignes, on n'a pas rencontré de couches éocènes.

Vers l'Est, le terrain est borné par une crevasse transversale, la vallée du Tii Tiatih. A la rive droite de cette rivière, des couches éocènes affleurent encore, sur une faible étendue; mais celles-ci sont franchement déplacées par rapport aux couches de la rive gauche. Comme on le verra plus loin, plus au Sud, le long de cette même crevasse du Tii Tiatih, il existe également une faille dans les couches miocènes.

Le terrain borné de la sorte mesure en longueur 14 kilomètres, entre le Tii Pĕlang à l'Est et le Tii Tiatih à l'Ouest; sa largeur, du Nord au Sud, est de 6 kilomètres. Mais sur une grande étendue, ce terrain carbonifère est recouvert par des couches miocènes plus récentes et par des produits volcaniques du Guĕdé. Les couches forment au moins deux plis synclinaux, reliés par un pli anticlinal (voir les dessins Fig. 52 et 53). Au bord septentrional, au Gg. Walat, on peut suivre les couches, sans interruption, sur une distance de plus de 8 kilomètres; on a

observé des directions comprises entre 85° et 130°; et l'on peut admettre une direction moyenne de 105 à 110°. Au bord septentrional de la chaîne, on voit que la pente est constamment au Sud, et décroît depuis 50°, au pied, jusqu'à 20°, près du sommet. Au bord méridional les couches inclinent au Nord de 35° à 20°; dans la partie occidentale, les couches se recourbent de nouveau au Sud, entre autres au Gg. Bongkok; mais plus à l'est, au sud de la crête du Walat, elles sont immédiatement recouvertes par des dépôts plus récents. Là où reparaissent les grès quartzeux, au Pasir Tiipitioung, on a constaté D. = 80°, I. = 30° au Sud.

A la limite méridionale de ce terrain, les couches de grès quartzeux sont bien dénudées dans la paroi escarpée que l'on peut suivre à la rive droite du Tii Pĕlang sur une distance de plus de 5 kilomètres, et que recouvre le calcaire du Pasir Pogor. La direction des couches varie de 75° à 85°; la pente est de 60° à 65° au Nord.

Au pied de la paroi s'étend partout une couverture volcanique, mais plus à l'Ouest, au Gg. Walang, des roches miocènes reposent contre le bord de l'éocène, dans une position très anormale et avec un caractère pétrographique exceptionnel. Au pied de la montagne escarpée, le long de l'aqueduc, les conglomérats, brèches et grès d'andésite miocènes ordinaires ont D. = 90°, I. = 35° au Nord. Toutefois, au sommet du Gg. Walang, les bancs de brèches et les schistes verts, que nous allons décrire complètement tantôt, sont plus redressés; la direction y reste très constante et égale à 90°, mais l'inclinaison oscille entre 75° au Nord, la verticale et 80° au Sud. Un peu au nord de la crête, sur une petite étendue, des *grès quartzeux* (No. 1092) sont très distinctement à découvert; D. = 50°, I. = 55° au N.W.; ils sont recouverts par de beaux bancs calcaires miocènes, dont D. = 80°, I. = 60° au Nord.

Le mur escarpé de grès quartzeux, avec calcaire superposé, qui est si admirablement à nu le long du Tii Pĕlang, apparaît donc un instant en cet endroit.

Ce qu'on appelle les *schistes verts* (No. 1248), sont des roches compactes, argileuses, parfois distinctement schisteuses. Leur teinte est toujours vert clair; mais çà et là il se montre des taches vert sombre, que l'on est tenté de prendre pour de l'augite décomposée. D'autres fragments ne sont pas schisteux, mais se laissent cependant séparer en couches minces et sont d'un grain fin dans la cassure. D'autres encore sont, comme les précédents, de teinte vert clair, mais sont compacts dans la cassure; et, à la loupe, on peut y distinguer des points blancs et des lamelles vert foncé très petites. Au microscope, toutes ces variétés donnent la même image; on y voit une pâte qui, entre nicols croisés, devient sombre, mais dans laquelle on observe cependant quelques fibres qui polarisent faiblement. C'est

apparemment un agrégat de chlorite de teinte claire ou de mica. Dans cet agrégat se trouvent de gros plagioclases limpides, la *plupart en fragments brisés et pressés les uns contre les autres ;* d'autres morceaux limpides, qui polarisent plus fortement encore, sont probablement du quartz dans lequel on n'a pu voir d'inclusions liquides ; puis, il y a beaucoup de chlorite. Ce sont des grès d'andésite et des argiles, dont les éléments constituants, sous la pression qui les a soulevés le long de la faille, ont été écrasés pour se cimenter de nouveau par les dépôts d'anhydride silicique.

Dans le prolongement du Gg. Walang on trouve le Gg. Katé (No. 1245) et le Gg. Gueulis (Nos. 1243 et 1244). Au Gg. Katé on rencontre les mêmes roches anormales qu'au Gg. Walang ; et encore au Gg. Gueulis, mais en proportion moindre. Les couches sont aussi fort redressées ; la direction est de 90° à 100°.

Bien qu'on n'y ait pas rencontré d'affleurements de grès quartzeux, on peut néanmoins admettre que sous le versant septentrional de ces cimes se prolonge le bord Sud du terrain éocène.

A l'ouest de la chaîne éocène qui vient d'être décrite, à l'autre bord du Tii Tiatih, sur une distance de plus de 2 kilomètres de l'Est à l'Ouest, apparaissent aussi des grès quartzeux et des conglomérats.

Dans une petite rivière, à peu près à 700 mètres au sud du signal Lioung gounoung, on a trouvé une couche de charbon d'un demi-mètre d'épaisseur ; D. = 65°, I. = 20° à 25° au N.W. ; ailleurs encore on a observé une pente au Nord. Ces couches ne sont donc pas dans le prolongement de celles qu'on a rencontrées immédiatement à l'autre bord du Tii Tiatih, mais elles se sont déplacées le long de la faille.

A 7 bons kilomètres à l'est de Soukaboumi, au bord sud du Tii Mandiri, affleurent encore des grès et des conglomérats, dans lesquels cependant on n'a pas trouvé de couches de charbon. L'arête nue et aiguë, qui porte les cimes Pogor et Adag, au sud de la halte Gandasouli, se compose de ces roches (Nos. 1093 et 1094). Au versant septentrional du Pasir Pogor, on a constaté D. = 114°, I. = 28° au Sud. Ce terrain peu vaste est interrompu, vers le Nord, par un ravin, une faille, dont nous parlerons en décrivant le miocène.

Profils. Dans les profils Fig. 52 et 53, les couches ont été figurées telles qu'elles ont été décrites plus haut. La Fig. 52 passe par la cime Gueulis et l'extrémité occidentale du dos du Walat. Là où sous la couverture volcanique les couches miocènes font leur apparition au sommet Gueulis, elles gisent, fortement dérangées, contre le bord méridional de la chaîne éocène, laquelle toutefois n'y arrive pas à la surface. Plus au Nord, on observe d'abord une couverture volcanique, et ensuite des couches alternantes de grès et de brèches, qui inclinent régulièrement au Nord, sous un angle qui décroît vers le Nord. Dans

les couches supérieures, du calcaire est interposé entre les brèches et les grès. A l'endroit où ils affleurent, les grès éocènes inclinent au Sud, mais s'infléchissent aussitôt vers le Nord; et plus au Nord ils forment le pli synclinal du Gg. Walat.

Dans la Fig. 53, en allant du Sud au Nord, on rencontre d'abord les couches miocènes, très redressées, du Gg. Walang, adossées à la paroi abrupte éocène. Dans les grès quartzeux, on a observé D. = 50°, I. = 55° au N.W.; et dans le calcaire superposé, D. = 80°, I. = 60° au Nord. Ce calcaire est recouvert à son tour par des grès miocènes, entre lesquels existe encore une deuxième couche calcaire, et qui sont disposés assez irrégulièrement. Au Sud du kampoung Tiiboungour, les grès éocènes affleurent de nouveau; D. = 80°, I. = 30° au Sud; mais bientôt ils disparaissent, avec le miocène qui les couvre, sous la couverture volcanique. Au Gg. Walat, nouvelle apparition des grès éocènes, qui y forment un beau pli synclinal. Au versant méridional, on trouve un peu de calcaire, qui les couvre en discordance; vers le Nord, la couverture volcanique est directement adossée aux têtes des couches de grès.

Epaisseur du terrain. Comme le mur des couches éocènes ne vient par au jour, il ne peut être question que d'une détermination de l'épaisseur minima. Au versant nord du Gg. Walat, les couches inclinent constamment au Sud, de 20° à la crête, de 50° au pied. Dans la partie occidentale, la distance horizontale du pied à la crête est de 720 mètres, et la crête s'élève de 190 mètres au dessus du pied. Pour une pente moyenne de 30°, l'épaisseur des couches est donc au moins de $720 \times \sin 30° + 190 \times \cos 30°$ ou de 525 mètres. A l'extrémité orientale du Gg. Walat, la distance horizontale de la crête à la cime est de 640 mètres, et la différence de hauteur est de 230 mètres. Pour la même pente moyenne de 30°, l'épaisseur est donc ici de $640 \times \sin 30° + 230 \times \cos 30° = 520$ mètres. L'épaisseur totale du terrain est donc au moins de 500 mètres, mais elle peut être notablement plus forte.

Age du terrain. Dans ce terrain encore on n'a nulle part rencontré des pétrifications; toutefois, à cause de sa disposition par rapport au miocène et du caractère pétrographique des couches, il a été teinté comme éocène sur la carte.

3. *Grès quartzeux et couches calcaires, dans la chaîne qui s'étend au Sud de la plaine de Tiihéa.*

La chaîne qui se dresse au Sud de la plaine de Tiiandiour, de Tiihéa et de Radiamandala consiste en couches miocènes anciennes, qui sont en général très redressées, et qui, au cœur de la montagne, sont même parfois verticales. Dans quelques rivières, au lit profondement encaissé, de l'éocène est dénudé sous ces couches, sur une petite distance.

a. *La vallée du Soukarama.* Le Soukarama est un petit affluent de droite du Tii Sokan; il se joint à ce dernier un peu en aval de l'endroit où le Tii Sokan débouche dans la plaine de Tiihéa. Si dans le cours supérieur de cette rivière, près de Gouha Loutoung et tout près de l'embouchure du Tii Pangkalan, on gravit l'escarpement de la rive gauche, on trouve d'abord, jusqu'à 10 mètres environ au dessus de la rivière, du *calcaire massif à nummulites;* puis, des couches de grès verts d'andésite, en pente raide au Sud; et là-dessus, du beau calcaire avec grandes orbitoïdes à chambres spatuliformes. Ce calcaire supérieur se continue encore plus loin à l'Ouest et à l'Est, sous forme de banc épais, et constitue un membre important de l'ancien terrain miocène. Dans un affluent du Soukarama, à un niveau moins élevé que le calcaire inférieur, on trouve du *grès quartzeux*, dont la direction et l'inclinaison ne peuvent être observées. A la rive gauche, donc au Nord, on voit les grès et brèches miocènes ordinaires; D. = 75°, I. = 65° au N.N.W.; et un peu plus en aval, D. = 75°, I. = 70° au N.N.W.

Les *grès quartzeux* (Nos. 1095 et 1096) sont de teinte grise ou gris rougeâtre; outre les particules de quartz, ils ne contiennent que du minerai de fer en grains noirs et de l'hydroxyde de fer, ainsi qu'un ciment argileux. L'échantillon No. 1095 est d'un grain particulièrement fin, et à la surface altérée des couches on voit de nombreuses figures d'érosion, qui ont l'apparence d'empreintes de corps discoïdes peu épais et plats, d'un diamètre de 3 à 23 mm.; ce sont probablement des orbiculines.

Le *calcaire* (Nos. 1097 et 1099) est de teinte bleu grisâtre dans la cassure; à la surface décolorée, on voit que la roche se compose, pour la plus grande partie, de coquilles de foraminifères, tandis que dans la cassure fraîche on ne peut distinguer que par ci par là une structure organique.

Dans le calcaire du Gouha Loutoung (No. 1097), on voit au microscope des nummulites, longues de 14 mm. et épaisses de 4 mm., à dix tours de spire; des nummulites, plus épaisses et plus courtes, de 4 mm. de longueur et de 2 mm. d'épaisseur, à grande chambre centrale et à six ou sept tours de spire; puis des cycloclypées longues et minces, le lithothamnium et des sections qui ressemblent à des alvéolines. Quelques sections incomplètes seulement ressemblent à des orbitoïdes à chambres rectangulaires, mais il est probable qu'elles appartiennent à des cycloclypées.

No. 1098. Ce fragment a été récolté un peu plus à l'est que le précédent; on y voit des nummulites de 20 mm. de longueur et de 2½ mm. d'épaisseur. Il s'y montre aussi de nombreuses petites nummulites, les unes à grande chambre centrale, les autres à petite chambre. Puis, des

sections d'alvéolines et les autres fossiles énumérés au No. 1097.

No. 1099. Dans cet échantillon, récolté à l'Ouest de Gouha Loutoung, on peut distinguer de petites nummulites de $2\frac{1}{4}$ mm. de rayon, à 10 tours de spire, et à chambres longues et basses. Cette espèce rappelle fort le N. Sub-Brongniarti de Bornéo, et lui est probablement identique.

Les nummulites contenues dans ce calcaire s'écartent des formes éocènes habituelles de Java, mais ressemblent à celles de l'étage γ de Bornéo, dont l'âge oligocène est probable. Les alvéolines elles-mêmes ne sont *pas* analogues à celles des couches éocènes de Baguĕlen. Comme d'ailleurs le calcaire est interposé entre du grès quartzeux et des couches incontestablement miocènes, nous le considérons comme le représentant du terrain de Nanggoulan en Ioguia, et nous l'avons teinté comme oligocène sur la carte.

Les indigènes récoltent des fragments de grès quartzeux pour les vendre comme pierres à aiguiser. JUNGHUHN signale dans son „Java", 3e section p. 389 et 391 de l'édit. hollandaise et p. 252 de l'édition allemande, que de pareilles meules ont été prises tout près de la source du Tii Héa, dans des couches verticales, parallèles à la crête de la montagne. Ces couches forment sans doute le prolongement des couches éocènes du Soukarama, mais le gisement exact ne peut être déterminé d'après la description de JUNGHUHN.

Plus en aval, dans certains petits affluents de droite du Tii Héa, p. ex., dans le Tii Rangkong, en amont de Kĕmang, on rencontre des morceaux de grès quartzeux; mais nulle part on n'a observé des couches manifestement massives.

b. *Grès quartzeux, au Sud de Radiamandala, dans la vallée du Tii Sambĕng.*

Si en aval des sources thermales du kampoung Tiisambĕng, on s'avance dans le lit de la rivière du même nom, on trouve sur une étendue de deux cents mètres environ des affleurements nets de couches éocènes. Les *grès quartzeux* (No. 1100) sont tout-à-fait analogues à ceux décrits plus haut, et ils contiennent parfois des fragments de *schiste siliceux* (No. 1101).

D'aval en amont, donc du Nord au Sud, on a observé successivement D. = 35°, I. = 30° au N.W.; D. = 50°, I. = 90° (verticale); et, sur une distance de 50 mètres on a constaté très distinctement D. = 35°, I. = 60° au S.E. Ici encore les couches éocènes forment donc une selle aigue. Des deux côtés, cet éocène est recouvert, en discordance, par des grès miocènes, à bancs calcaires interposés. La direction de ces couches est constamment de 80° à 90°; vers le sud, elles sont en pente raide au Sud; au nord, elles sont en pente douce vers le Nord.

Si l'on remonte le lit de la rivière Tii Léïat, à partir du point où

le sentier, qui conduit de Radiamandala par Tiiléïat vers la montagne, traverse cette rivière, on trouve des grès à grain fin (Nos. 1363, 1364), qui consistent à peu près totalement en grains de quartz, reliés par un ciment calcaire. Ce sont des couches alternativement minces et épaisses, entre lesquelles les couches caractéristiques de conglomérats font défaut.

On y a observé successivement: D. = 60°, I. = 45° au S.E.; D. = 55°, I. = 45° au S.E. et D. = 65°, I. = 50° au S.E.

D'après leur direction, ces couches pourraient être le prolongement des couches éocènes du Tii Sambëng. Mais, vu leur teneur en calcaire et l'absence de conglomérats, il est plus probable qu'elles appartiennent aux couches inférieures du miocène.

Plus à l'Est, sur la grande route postale, à Tiisitou, affleurent des couches qui sont très riches en matériaux quartzeux, mais qui contiennent aussi des fragments d'andésite, le tout relié par un ciment calcaire; elles appartiennent sans doute aux couches inférieures du miocène. On a trouvé encore des blocs incohérents de véritable grès quartzeux; et bien qu'on n'y ait pas, jusqu'à présent, rencontré de roches massives, on peut néanmoins admettre que l'éocène existe ici à une faible profondeur en-dessous de la surface.

B. *Andésites et basaltes les plus anciens.*

Alors que dans les terrains traités jusqu'à présent les sédiments miocènes reposent sur le pré-miocène, en d'autres endroits des Préanguer c'est la roche éruptive massive qui constitue la base sur laquelle se sont déposés les brèches et les grès miocènes. Cette base forme une surface très inégale; et c'est à cause de cela qu'on rencontre la roche massive non seulement dans les tranchées les plus profondes du terrain, mais encore à l'état de cimes saillantes, environnées par les couches sédimentaires. Dans un très grand nombre de cas, ces sommets paraissent avoir été jadis recouverts aussi par des brèches et des grès, et c'est l'érosion qui les a mis à nu; c'est seulement pour les cimes les plus élevées, celles qui s'élèvent à une altitude de près de 2000 mètres, qu'un recouvrement antérieur est invraisemblable.

Le mur de cette roche éruptive est inconnu; bien qu'elle apparaisse parfois dans le voisinage du terrain éocène, nulle part on n'a trouvé une coupe dans laquelle l'andésite ancienne ou le basalte repose sur le grès quartzeux, le tout étant recouvert par des couches miocènes. 1)

Néanmoins, il est hors de doute que ces roches sont plus jeunes que

1) Près du Tii Kanté, au pied de la paroi du Lingkoung, il existe, il est vrai, de l'andésite à hornblende quartzeuse et micacée à la limite des deux terrains; mais cette roche spéciale a été rencontrée plus au Nord, à Tiiëmas, en bancs nettement interposés.

l'éocène. Sous le rapport pétrographique, elles présentent un tout autre caractère que les fragments de diabase de l'étage inférieur de l'éocène ; et, dans cette résidence du moins, on n'a trouvé nulle part dans l'étage éocène supérieur, soit de la roche éruptive en masse compacte, soit des fragments de cette roche. Par contre, il existe un rapport intime entre ces andésites et basaltes et les brèches et grès miocènes. Ces derniers contiennent des fragments des premiers; et il est probable que les brèches se sont déjà formées, en partie, lors de l'éruption de l'andésite. En tout cas, la formation des sédiments a commencé immédiatement après cette éruption, et c'est pour cette raison que nous devons considérer la roche éruptive comme le plus ancien membre connu du terrain miocène. Il n'est pas pour cela tout à fait certain qu'elle soit toujours le plus ancien de tous. Des bancs de roches compactes existent aussi entre les brèches ; et bien que d'ordinaire ces bancs ne soient pas fort épais et qu'ils n'aient qu'une faible étendue, tandis que la roche sous-jacente peut se suivre à de grandes distances, il est néanmoins possible que, par un forage profond, on arriverait à atteindre, sous la roche massive, des sédiments miocènes plus anciens encore.

1. *Cimes d'andésite dans la section de Soumĕdang.*

La chaîne tertiaire de Chéribon se prolonge, dans la même direction, dans la partie Nord de la section de Soumĕdang. La moitié méridionale de cette chaîne consiste en roches de l'étage brècheux m_1, entre lesquelles l'andésite apparaît çà et là ; la moitié septentrionale se compose de roches de l'étage marneux m_2. Vers l'Ouest, les brèches sont recouvertes par les produits volcaniques du Tampomas ; mais aux confins de Krawang, les roches tertiaires arrivent de nouveau à la surface.

Dans le terrain brècheux du Sud-Ouest, à 8 bons kilomètres à l'Est de Darmaradia, s'élève le mont abrupt Diagat (700 m. d'alt.) ; et à 2 kilomètres plus au Sud se dressent encore trois cimes, sur la route de Tiadasngampar à Tiipeundeuï, par Tiibobokoh ; ce sont le Gg. Dogdog, le Gg. Batou et le Gg. Dalĕm, qui, de même que le Diagat, sont formés de roche éruptive massive. Près du kampoung Tiibobokoh, cité tantôt, on rencontre, dans l'argile brune, de très gros blocs incohérents d'une roche gabbroïde; on ne peut décider avec certitude s'ils sont originaires de brèches, ou si la roche est massive. Les monts d'andésite dont il vient d'être question sont tous environnés par des couches de grès et de brèches qui, le plus souvent, inclinent au Sud.

Au Gg. Diagat, on a enlevé des fragments (No. 1102) du flanc Sud, au dessus du kampoung Tiibareubeuh. La roche est à grain fin et de teinte gris clair. A l'œil nu, on ne voit que quelques aiguilles de hornblende. Au microscope, on reconnaît une *andésite à pyroxène et à hornblende*, dont une partie de l'augite a été décomposée en chlorite

et en un peu de quartz. La pâte consiste, en grande partie, en plagioclase, avec peu de chlorite et de minerai de fer.

La roche du Gg. Dogdog (No. 1103) est foncée et à grain fin; au microscope, on voit un mélange cristallin, presque sans verre, dans lequel les olivines sont un peu plus grandes que les autres cristaux, et limpides en grande partie; elles tiennent en inclusion de petits octaèdres sombres, noirs ou bruns, et elles sont un peu serpentinisées le long des fentes seulement. A côté de l'olivine, on voit du plagioclase, de l'augite et du minerai de fer; l'augite est partiellement décomposée en chlorite et en mica brun. C'est un *basalte*.

No. 1104. Ces échantillons ont été détachés des blocs, cités plus haut, au kampoung Tiibobokoh. A l'œil nu c'est une roche cristalline grossière, gabbroïde. Au microscope, elle est complètement cristalline et ne consiste qu'en plagioclase, augite et minerai de fer, avec leurs produits de décomposition: chlorite, mica brun, épidote et calcédoine; le dernier minéral est en agrégats finement radiés. C'est une *andésite à pyroxène cristalline grossière*, à caractère de diabase ou de gabbro; elle ressemble beaucoup à la roche du Gg. Dogdog, mais ne contient pas d'olivine et est d'un grain plus grossier.

Plus au Nord, sur la route de Darmawangui à Tomo, non loin du Tii Loutoung, rivière qui borne Chéribon, il existe encore deux petites cimes d'andésite. Elles s'élèvent jusqu'à 60 mètres au-dessus de la rivière et sont environnées de marnes tendres, qui y ont une direction de 130° et une pente de 40° au S. W. Ces petits sommets se nomment Gg. Tèguèh. La roche qui les compose (No. 1105) est de teinte gris clair. Au microscope, c'est évidemment une *andésite à hornblende très altérée*; toute la substance des hornblendes a disparu, et dans l'intérieur des contours des cristaux on trouve du calcaire spathique, de la chlorite vert brunâtre, un peu d'épidote et du minerai de fer. On ne retrouve pas davantage l'augite, et dans la pâte on distingue surtout du feldspath, puis du calcaire, de la chlorite et du minerai de fer.

A treize kilomètres au nord de Soumèdang, le chef-lieu de sous-district Tiisèguèl est situé dans le terrain volcanique du Tampomas et du volcan Soudiplak; la rivière Tii Kandoung forme la limite de ce terrain et du pays de collines tertiaires; il s'y dresse, à 2½ kilomètres environ au nord de Tiisèguèl, une cime très abrupte, qui déjà de loin attire le regard par sa forme pointue. Ce mont, le Gg. Gueulis (573 m. d'alt. ou 200 m. au-dessus du terrain environnant de grès et de brèches) consiste en andésite massive.

Dans la roche (No. 1106) on observe à l'œil nu, dans une pâte gris-clair, de gros cristaux sombres de hornblende et des feldspaths ternes, plus petits. Au microscope, on voit que l'intérieur de certaines hornblendes est encore inaltéré et de teinte brun verdâtre; ces cristaux sont

entourés d'un rebord noir, grenu. Le plus souvent cependant ce minéral est totalement décomposé en un mélange d'augite, de minerai et de chlorite. Les gros plagioclases sont ternes et décomposés en partie; dans la pâte, on distingue du plagioclase, de l'augite et du minerai de fer. C'est *une andésite à pyroxène et à hornblende.*

A peu près à 4 kilomètres au Sud de Tiisèguèl, sur la rive gauche du Tii Kandoung, au village de Dépok, il se dresse encore une petite cime d'andésite, le Pasir Touhoureun. Elle est environnée de matériaux volcaniques récents. Cette roche (No. 1107) est de teinte gris brunâtre, et à l'œil nu on y distingue seulement quelques gros cristaux de hornblende. Au microscope, elle est tout à fait identique à celle du Gg. Gueulis; c'est donc aussi une *andésite à pyroxène et à hornblende.* Dans cette roche, ainsi que dans la précédente, le pyroxène est en partie, sinon totalement, de l'augite monoclinique.

2. *Andésite du Dingdinghari et des environs.*

Dans le terrain où se rencontrent les trois résidences des Préanguer, de Batavia et Krawang, s'élève la haute chaîne du Sanggabouwana. La cime Dingdinghari est située juste à la limite des trois résidences, à 1150 mètres d'altitude; en Buitenzorg, quelques sommets s'y élèvent à plus de 1300 mètres au-dessus de la mer.

Le sommet du Dingdinghari consiste en andésite massive, et plus au Sud-Ouest, aux confins de Batavia, il y a encore trois petites cimes, le Gadoung (580 m.), le Kĕroud (640 m.) et le Gambir (790 m.), qui consistent également en roche éruptive massive. Au Sud du Dingdinghari, respectivement à 2 et à 3 kilomètres au Nord du chef-lieu de sous-district Tiirama euwah, existent encore deux petits sommets éruptifs, le Tiangkrang (700 m.) et le Sĕreh (600 m.). Il se peut qu'une exploration plus détaillée fasse connaître encore d'autres cimes pareilles. Ces roches éruptives sont entourées ou recouvertes de brèches, de grès verts, d'argiles blanches, etc., qui inclinent généralement au Sud.

La roche (No. 1108) du versant Sud-Est du Dingdinghari est de teinte gris clair; à l'œil nu, on n'y distingue qu'un grand nombre de gros cristaux de hornblende et de petits feldspaths ternes. Au microscope, c'est une véritable *andésite à hornblende*, à grandes hornblendes et avec peu ou pas d'augite.

La roche (No. 1109) du sommet Gambir est un *basalte grenu, cristallin*, dans lequel tous les éléments sont très frais; l'olivine seule est serpentinisée en partie.

De gros blocs, recueillis près du signal Pasir Tiimatis, sont probablement originaires de la cime Sĕreh. Cette roche (No. 1110) ressemble tout à fait à la précédente; on y distingue, à l'œil nu, un mélange, d'un grain très fin, de feldspath terne et d'augite. Au microscope, on voit une pâte qui consiste en un mélange cristallin, à grain grossier,

de plagioclase limpide, d'augite et d'un peu de calcite; dans cette pâte se trouvent de nombreuses grandes olivines, en grande partie limpides et serpentinisées seulement le long des cassures, de la magnétite sans bords blancs et du pyroxène, qui est presque exclusivement de l'augite brunâtre, monoclinique. C'est un *basalte grenu, cristallin.*

3. *Terrain d'andésite au Nord-Ouest de Tiiandiour.*

Au Nord de la route postale, entre Tiiandiour et Sindanglaïa, se dresse dans la plaine, au pied des volcans Guĕdé et Lémo, une chaîne tertiaire dont la partie occidentale, élevée, se compose d'andésite compacte; et la portion orientale, plus basse, de brèches et de grès (étage m_1). Le terrain d'andésite forme une arête, qui se dirige au Nord-Nord-Ouest, et qui, vers l'Ouest surtout, s'élève en pente raide dans la plaine. En allant du Nord au Sud, on rencontre les cimes Kasour (1120 m.), Tiadasngantoung (signal à 1151 m.), Rasamala (1110 m.), Gg. Halang (signal 1260 m.), Gg. Baloukbouk (signal 1237 m.) et Gg. Bèsèr, qui atteint la plus grande altitude (1390 m.)

Le terrain volcanique a 950 mètres d'altitude vers le Nord, et à peu près 800 mètres vers le Sud.

Dans la roche (No. 1111) de la petite cime sur laquelle est bâti le pavillon de Tiipanas, on voit, à la loupe, une pâte sombre avec de nombreux cristaux d'augite et de feldspath. Au microscope, c'est une *andésite à pyroxène*, contenant un peu de hornblende.

La roche (No. 1112), qui est bien à découvert dans la paroi abrupte, au nord du signal Tiadasngantoung, ressemble tout à fait à la précédente; c'est encore une *andésite à pyroxène*, qui, au microscope, a l'air d'être fort altérée; les hypersthènes surtout sont transformés en un minéral vert, fibreux, tandis que les augites sont encore fraîches; autour du minerai de fer on voit beaucoup d'hydroxyde de fer.

La roche (No. 1113) de la cime Rasamala est aussi une *andésite à pyroxène*, dont l'hypersthène est décomposé en grande partie en chlorite.

Dans *l'andésite à pyroxène* (No. 1114) récoltée au Gg. Bèsèr au-dessus de Pameungpeuk, on voit si peu de chlorite et la pâte est si fraîche qu'on pourrait confondre la roche avec une andésite volcanique, tant soit peu altérée.

Plus à l'Ouest, à la limite des Préanguer et de Batavia, une arête aiguë se dresse au-dessus des produits volcaniques du Guĕdé et du Pangrango. La route de Buitenzorg à Tiiandiour franchit cette chaîne, près du défilé bien connu de Pountiak (1482 m.); plus au Sud se trouve la cime Guĕguĕr bentang, s'élevant à 2040 mètres d'altitude. Cette chaîne encore consiste en roche éruptive massive dont on a récolté des fragments au versant oriental, dans la rivière Guĕguĕr bentang. Ces échantillons (No. 1114a) consistent en un *basalte* assez altéré, dont les olivines sont partiellement décomposées et entourées d'un rebord épais,

noir. Parmi les produits de décomposition du pyroxène, il se montre un peu de mica.

Dans le prolongement de la chaîne du Bèsèr, vers l'Est, au nord de Radiamandala, s'élève une crête qui consiste en brèches; elle atteint une altitude de plus de 600 mètres et une hauteur de 150 à 300 mètres au-dessus de la plaine volcanique qui l'environne. Un peu au nord du sommet Guĕdieg, au milieu du pli anticlinal escarpé formé par les couches de brèches (voir Fig. 60), vient affleurer de la roche éruptive massive divisée en belles plaques, dirigées de l'Est à l'Ouest et en pente raide au Sud. Il est possible toutefois que cette roche ne constitue pas ici le mur, mais qu'elle soit interposée dans les brèches, à l'état de banc.

Les échantillons (No. 1115) consistent en un beau *basalte* à forte proportion d'olivine; celle-ci est serpentinisée en partie et a pris une teinte vert clair.

4. *Andésite aux confins des Préanguer, de Bantam et de Batavia.*

A l'angle extrême Nord-Ouest des Préanguer, là où se rencontrent les trois résidences Préanguer, Bantam et Batavia, s'étend un terrain élevé, inhabité, fort accidenté, dont la plus haute partie consiste en andésite compacte. Ce terrain forme le dos d'une montagne qui se dirige sensiblement suivant la ligne 120°—300°, et dont certains sommets ont plus de 1900 mètres d'altitude. Tant au Nord qu'au Sud, cette roche massive est recouverte par des brèches et des grès, dont les couches ont, en général, une inclinaison assez raide vers le Sud. Seule la partie orientale de ce dos est située dans les Préanguer; et elle y atteint, à la cime Tiisalimar, au signal Kĕndang, l'altitude de 1764 mètres. Au pied Sud-Est de cette cime, la roche compacte et la brèche sont recouvertes toutes deux par les produits du volcan Halimoun. A quatre kilomètres et demi à l'est du signal se dresse néanmoins une cime abrupte, le Kasour, à 1180 mètres d'altitude, soit une hauteur de 180 à 280 mètres au-dessus du terrain volcanique. Cette cime consiste également en andésite massive; et, dans la vallée du Tii Salimar et du Tii Tamiang, les rivières ont creusé leur lit jusque dans la roche éruptive massive.

A l'Ouest de l'Halimoun, sur la frontière des Préanguer et de Bantam, on trouve partout, à la surface, des brèches et des grès; mais dans la rivière frontière Tii Sono, ainsi que dans le Tii Barénok leutik, la roche massive sous-jacente est à découvert sur une grande étendue.

No. 1116. Echantillons du lit du Tii Salimar; ils présentent, au microscope, une image très fraîche d'une *andésite à pyroxène* typique.

Au versant septentrional du Gg. Kasour, là où une petite rivière descend en cascades, la roche est très bien visible. Elle est (No. 1117) très compacte, gris verdâtre; à la loupe, on ne peut y distinguer que

quelques cristaux d'augite et de feldspath. Au microscope, on voit une *andésite à pyroxène* altérée, dans laquelle du minerai de fer est entouré d'hydroxyde et dont la pâte contient des grains d'augite, ainsi qu'on en rencontre dans certains basaltes; cependant on n'y a pas trouvé d'olivine.

Les roches récoltées dans le Tii Barénok leutik et dans le Tii Sono sont fort altérées. Les échantillons (No. 1118) de la première rivière présentent de la pyrite dans les fentes; au microscope, on voit du plagioclase à petits angles d'extinction, de l'augite, de petites olivines décomposées, quelques cristaux de hornblende, du minerai de fer et de la chlorite. C'est une *andésite à pyroxène olivinifère*, de même que la roche (No. 1119) du Tii Sono; cette dernière est toutefois encore plus décomposée et l'augite, p. ex., y est totalement transformée en chlorite.

5. *Affleurements d'andésite aux alentours de la Wijnkoops-Baai.*

Si l'on suit la route qui, du chef-lieu de sous-district Tiisolok, conduit à l'Ouest vers les confins de Bantam, on trouve, le long du rivage, près du cap Karang bodas, ainsi que dans le lit d'une petite rivière qui coule en cet endroit, de la roche éruptive massive en dessous des brèches. Un peu plus à l'Ouest, à Tiibangban, des écueils de cette même roche (No. 1120) sont à découvert au milieu des flots. Ces derniers fragments sont fort altérés.

No. 1121. Cet échantillon a été récolté au nord du cap Karang bodas; c'est une *andésite à pyroxène* ancienne, typique, dans laquelle presque tout le pyroxène est décomposé en chlorite; il y existe aussi peut-être un peu d'olivine décomposée.

Au kampoung Tiibangban, on aperçoit à l'Ouest un sommet escarpé, le Panglésĕran (signal 351 m.), qui présente, vers l'Est surtout, des parois verticales, inaccessibles. Ce monticule consiste aussi en roche éruptive massive, mais il n'y forme pas la base du terrain; c'est un banc, épais de 200 mètres, qui repose sur la brèche et est recouvert par du calcaire. Cette roche appartient donc aux brèches, et sera décrite quand nous traiterons de l'étage m_1. Plus à l'Est, dans le lit des rivières Tii Tiis, Tii Solok et Tii Panas, on connaît plusieurs de ces bancs interposés de roche éruptive massive.

Au bord oriental de la Wijnkoops-Baai, au Sud de l'embouchure du Tii Mandiri, depuis Tiiboutoun jusqu'à Tiihaour, on voit reparaître la roche éruptive sous-jacente. Elle y est recouverte par des brèches miocènes; et, tout près de Tiiboutoun, le contact se trouve à peu près à 100 mètres d'altitude. Si l'on remonte, au Sud, au delà de Naringgoul, les petites rivières de la côte, on arrive presque aussitôt dans la brèche sus-jacente.

Presque toujours la roche est disposée en bancs réguliers, qui, dans le Tii Seureuh p. ex., sont dirigés suivant un angle de 70°, et sont en pente raide au S. E. Plus au Sud, ces bancs sont moins redressés

et la pente décroît jusqu'à 30°. Au delà de Naringgoul, dans les bancs de basalte, on a observé D. = 100°, I. = 50° à 60° au Sud, et à Tiihaour, D. = 110°, I = 70° au Sud. Dans les bancs épais, la roche est en outre, séparée en beaux prismes, perpendiculaires aux faces des couches.

Les bancs de brèches, couchés sur la roche massive, ont une direction de 55° à 60°, et une inclinaison de 35° à 50° au Sud-Est.

Les échantillons qui ont été pris de cette roche paraissent, en général, très frais, et certains d'entre eux ont un peu l'éclat du pechstein. A la loupe, on découvre dans la pâte, foncée et compacte, de nombreuses petites aiguilles de feldspath et de gros grains d'augite. Dans la roche de Tiihaour on trouve un grand nombre de petites cavités amygdaloïdes, dont les parois sont tapissées d'une couche très mince d'un minéral vert-clair; quelques-unes de ces cavités sont remplies de calcédoine. Au microscope, la roche détachée à la cascade inférieure du Tii Seureuh (No. 1122) présente une belle image. Dans un verre grenu noir, on voit beaucoup de minerai de fer, parfois en beaux dendrites; puis de beaux rectangles striés de plagioclase, qui contiennent au centre un amas de nombreuses particules de minerai de fer; une grande quantité d'olivine bien délimitée, dont la moitié polarise encore nettement, et dont l'autre moitié est décomposée en serpentine filamenteuse vert-clair; de l'augite, changée partiellement en chlorite; il n'y a pas d'hypersthène. C'est un véritable *basalte ancien.*

La roche (No. 1123) de Tiihaour, aux cavités amygdaloïdes, n'est pas aussi fraîche que celle que nous venons de décrire. On y voit moins d'olivine facile à reconnaître, et plus de chlorite; les cristaux d'augite sont serrés entre les nombreux rectangles de feldspath. C'est encore un *basalte ancien.*

6. *Cimes d'andésite au Sud de Gandasouli et de Tiireunghas.*

Si l'on voyage en chemin de fer de Soukaboumi à Tiiandiour, le regard tombe, au delà de la halte de Gandasouli, au Sud de la voie, sur quelques montagnes arides, s'élevant comme des dômes dans le pays de collines qui s'étend devant le bord septentrional escarpé du haut plateau de Takokak. La chaîne, qui porte les sommets Kĕroud (770 m.) et Masiguit (790 m.) est isolée au milieu de ce pays de collines dont l'altitude moyenne est de plus de 600 mètres. La cime Astana (1000 m.) et la chaîne Pogor-Gombong, avec le signal Pogor II (1003 m.), sont très escarpées vers le Nord, l'Est et l'Ouest; mais au Sud, elles se confondent lentement avec le haut plateau. Toutes ces cimes consistent en roche éruptive massive, qu'environnent et que recouvrent de toutes parts des bancs de brèches et de grès de l'étage m_1; ces bancs ont généralement une direction Est-Ouest, et sont fortement plissés, surtout vers le Nord. Le haut plateau du Sud est constitué aussi des mêmes brèches et grès; et comme il est à l'altitude de 1000 à 1300 mètres, des cimes

d'andésite telles que l'Astana et le Pogor II, seraient plus au Sud, totalement ensevelies sous ces couches neptuniennes, et la roche massive ne pourrait arriver à la surface que dans les lits de quelques rivières profondement encaissées. Et en effet, cette couverture a réellement existé; le haut plateau s'étendait alors plus au Nord, jusqu'à l'endroit où il est limité par une faille, signalée par la vallée du Tii Mandiri. Par l'effet de l'érosion, ce plateau s'est éboulé vers les bords; et c'est ainsi que les parois de roche éruptive, hautes de plus de 300 mètres, de l'Astana et du Pogor II, ont été mises à découvert.

A l'œil nu, les échantillons (Nos. 1124 à 1127) qui ont été rassemblés ici, sont altérés à des degrés différents; mais, au microscope, ils offrent tous la même image. Ce sont des *andésites à pyroxène et à hornblende* assez altérées, qui contiennent parfois un peu de mica brun. Les sections de hornblende sont ordinairement remplies de particules chloriteuses; et le pyroxène aussi est souvent décomposé, en partie, en une matière verte.

A quatre kilomètres et demi au Sud-Est du Pasir Pogor II, sur le haut plateau, près de l'établissement Gounoungmĕlati, la rivière Tii Bingbin a creusé son lit jusqu'au niveau de 1000 mètres, et, sur une étendue de plus de 30 mètres, la roche éruptive massive y est très bien dénudée. Au microscope, on voit dans ces échantillons (No. 1128), à côté d'augite inaltérée, des sections vertes, troubles, qui consistent en chlorite et en épidote, originaires probablement d'hypersthène, mais peut-être aussi de hornblende. On y observe encore les éléments habituels, ainsi que de la pyrite. La roche est donc une *andésite à pyroxène.*

Encore 3 kilomètres plus au Sud-Est, la roche éruptive massive (No. 1129) est bien à découvert dans le lit du Tii Dano et du Tii Kondang, tout près de leur confluent (au niveau de 1000 m.). De même que la roche précédente, c'est une *andésite à pyroxène*, ancienne, typique, mais assez altérée.

Si l'on continue par la voie ferrée, dans la direction de Tiiandiour, on aperçoit un peu en decà de la halte Tiibĕbĕr un petit sommet avancé, le Pitioung (560 m. d'alt. et 90 m. de hauteur au-dessus de la plaine) qui se dresse en pente raide dans la sawah. Cette cime consiste en une roche éruptive massive, sombre (No. 1130), dans laquelle on distingue, à l'œil nu, des morceaux de serpentine, dont la taille atteint même 6 mm., et beaucoup de calcite secondaire. A la loupe, on voit des aiguilles de feldspath et des grains d'augite. Au microscope, la roche est très altérée; c'est probablement un *basalte,* dont toute l'olivine est changée en serpentine.

La roche éruptive massive apparaît sous la brèche en d'autres points

encore le long de la voie ferrée, à l'ouest de Tiibĕbĕr, notamment près de la borne kilométrique 81 et près de la borne 78.5. Au premier point la roche est divisée en belles plaques, dont D. = 85°, I. = 20° au Sud. Les deux échantillons (Nos. 1131 et 1132) ressemblent à la roche du Pitioung; ce sont des *basaltes* désagrégés; dans le dernier numéro, les olivines ont un bord brun et sont remplies de chlorite à l'intérieur.

7. *Petites cimes d'andésite autour de la plaine de Bandoung.*

La partie occidentale de la plaine bien connue de Bandoung est presque totalement environnée de montagnes miocènes, qui se composent, au Nord et au Sud, de brèches et de grès de l'étage m_1; à l'Ouest, dans le prolongement de la plaine, elles consistent en argiles et marnes de l'étage m_2. Au bord Sud de la partie orientale, la plus grande, de la plaine, le terrain miocène m_1 affleure sur une longueur de plus de 12 kilomètres.

Dans ce terrain brècheux il se dresse, en divers endroits, de petites cimes pointues, qui consistent en roche éruptive massive et que nous allons énumérer successivement.

Si de Radiamandala on monte vers la plaine de Bandoung par la grande route postale, on voit à Tiisitou des bancs alternants de brèches et de calcaire (étage m_1), qui sont souvent fort redressés et entre lesquels, en certains points, l'éocène existe probablement à une faible profondeur en dessous de la surface. Un peu à l'ouest du poste Tiisitou et au sud de la route, s'élève, dans ce terrain, une petite cime en coupole, le Tanggouloun (650 m.), au pied d'un mur escarpé de calcaire qui, à Pasir Bĕndé, atteint une altitude de 800 mètres. Cette cime consiste en roche éruptive massive (No. 1133). A l'œil nu, on aperçoit, dans cette roche, une pâte vert grisâtre, dans laquelle sont disséminés des cristaux de plagioclase et de hornblende. Au microscope, elle paraît très altérée; les plagioclases polarisent encore, mais sont troubles; quelques cristaux de hornblende sont encore assez frais, mais d'autres sont décomposés entièrement en un agrégat d'augite, de chlorite et de mica. C'est une *andésite à hornblende altérée.*

Au bord Sud de la portion occidentale de la plaine de Bandoung est situé le chef-lieu de district Tiililin. Au Sud de cette localité se dresse la cime abrupte Guĕgĕr poulous, à 900 mètres d'altitude et à 230 mètres au-dessus de la plaine. Cette cime consiste en une roche vert grisâtre (No. 1134), dans laquelle, à la loupe, on découvre de nombreuse cavités, qui se sont probablement formées par la dissolution d'hypersthène, ou peut-être d'olivine. Au microscope on voit, dans une pâte à verre noir, grenu, des cristaux très nombreux de plagioclase; de l'hypersthène profondément modifié; peu d'augite, et de la serpentine à teintes vertes ou brunes, qui est peut-être un produit de décomposition de l'olivine. C'est une *andésite à pyroxène.*

A peu près à 6 kilomètres plus au Sud, tout près de la plaine, s'élève une cime pareille, le Bondiot, qui atteint l'altitude de 990 mètres et une hauteur de 300 mètres au-dessus de la plaine. La roche (No. 1135) dont elle se compose, est fort altérée. A l'œil nu, on y distingue des feldspaths ternes et des aiguilles noir terne de hornblende. Au microscope on observe une pâte d'andésite désagrégée, dans laquelle se trouvent du plagioclase trouble, et de gros cristaux à contours de hornblende, dont la substance a été décomposée en un mélange grenu, de teinte vert terne; il y existe probablement aussi un peu d'augite. C'est une *andésite à hornblende.*

A l'est de Tiisĕndawout, près de Houlousitou, au bord de la plaine, de la roche éruptive est aussi à découvert sous la brèche.

A l'endroit où le Tii Taroum s'est creusé un lit dans l'arête brècheuse qui sépare les portions Est et Ouest de la plaine de Bandoung, une roche massive affleure encore à la cascade, près du mont Koukousan. Cette roche (No. 1136) est probablement une *andésite à hornblende;* mais elle est trop altérée pour une analyse exacte.

Dans le terrain brècheux qui s'étend au Sud de la partie orientale de la plaine de Bandoung, les trois cimes les plus hautes, le Gueulis (1140 m,), le Diĕlĕkong (signal 1068 m.), et le Nini (signal 1092 m.) se composent de roche éruptive massive.

Le No. 1137 du Diĕlĕkong est une roche gris clair, à grain fin, avec beaucoup de feldspath terne. Au microscope, on reconnaît une *andésite à pyroxène hornblendifère.*

8. *Cimes d'andésite du terrain brècheux au Sud de la série volcanique Kĕndĕng Louhour—Tiikouraï.*

Le vaste haut-plateau volcanique qui, au Sud de la plaine de Bandoung, se prolonge sans interruption du volcan Kĕndĕng Louhour jusqu'au Tiikouraï, est borné au Sud par des brèches miocènes de l'étage m_1. Primitivement, celles-ci constituaient un haut-plateau qui, vers le Nord, s'élevait à l'altitude de 1600 à 1900 mètres et qui descendait lentement vers le Sud. Toutefois, des rivières nombreuses ont creusé leur lit dans ce terrain, à des centaines de mètres de profondeur; et c'est ainsi que ce plateau s'est transformé en un terrain, très accidenté, qui au-dessus de l'altitude de 1000 mètres est à peu près complètement inhabité. Les brèches y reposent aussi sur l'andésite; et, dans un grand nombre de lits de rivières, la roche compacte sous-jacente est à nu. L'andésite apparaît encore en certains points, sous forme de cimes qui s'élèvent au milieu des brèches.

C'est ainsi que sur la route qui, du district de Tiidamar, conduit par Tiilowa et Parigui vers l'exploitation de quinquina de l'Etat, Kawah Tiiwidĕi, à l'est du Patouha, on voit, vers le Nord, les sommets escarpés Kounti (1801 m.), Sĕlak (1800 m.), et Kĕrĕdout (1740 m.), qui très

probablement consistent totalement en roche massive. La cime Simpang, au flanc oriental (1802 m.), se compose apparemment aussi d'andésite compacte.

Sur la route, la roche massive est bien à découvert dans le lit de la rivière, à l'endroit où se réunissent le Tii Pandak koulon et le Tii Pandak wétan, à l'est du hameau Parigui, à 830 mètres d'altitude. C'est une roche foncée (No. 1138), dans laquelle on distingue de nombreux feldspaths. Au microscope, c'est une *andésite à pyroxène*, assez altérée, pauvre en gros cristaux de pyroxène, et dans laquelle on peut reconnaître de rares petites olivines altérées.

Plus à l'Est, à la limite méridionale de la culture de quinquina Tiilaki, une roche massive vient au jour dans le Tii Laki leutik. Dans les échantillons (No. 1139) on distingue, à la loupe, une pâte foncée, dans laquelle sont contenus, en cristaux porphyriques, non seulement du feldspath et du pyroxène, mais encore des olivines vertes à éclat gras. Au microscope, on observe dans cette pâte de grands microlithes de feldspath, enserrant du verre grenu; l'olivine porphyrique est, en grande partie, décomposée en serpentine; mais dans un grand nombre de fragments on peut encore fort bien reconnaître un noyau polarisant; à côté de l'augite, il se montre aussi de l'hypersthène. La roche est donc un *basalte*.

Plus en aval, le lit du Tii Laki est, sur une grande distance, creusé jusque dans la roche massive; entre autres près Pamoïanan, où l'on a détaché, dans le lit, des fragments d'une *andésite à pyroxène* (No. 1140) désagrégée, qui contiennent beaucoup d'hypersthène.

Sur la route dont il a déjà été question, qui conduit de Tiilaki au Sud vers le chef-lieu de sous-district Tiiséwou, en Tiidamar, on trouve de l'andésite au versant du mont Pountiak diamaka, et il est probable que toute la cime Tiantigui (1340 m.) se compose de cette roche. Dans des échantillons (No. 1141) du Pountiak diamaka, on voit, à l'œil nu, une pâte grise à grains nombreux de feldspath et d'augite. Au microscope, on reconnaît une *andésite à pyroxène* passablement fraîche, avec beaucoup d'hypersthène.

Encore plus en aval, au confluent du Tii Kahouripan et du Tii Laki, rive droite, la roche est de nouveau dénudée sur une grande distance dans le lit de la rivière. Là où la route de Tiiséwou à Tiilaki se rapproche de la vallée de la rivière, les bords très escarpés de celle-ci consistent en roche massive jusqu'à une hauteur de 100 à 150 mètres au-dessus de son niveau.

A six kilomètres et demi au Sud-Ouest de Tiiséwou s'élève, sur le versant escarpé qui conduit du haut plateau vers le lit de la rivière, un rocher abrupt, à parois sensiblement verticales; c'est le Toumpang, qui se dresse à une altitude de 450 mètres et à une hauteur de 170 mètres

an-dessus du terrain environnant. Celui-ci ne consiste plus en brèches, mais en couches alternatives de marnes et de grès argileux de l'étage m_2, à peu près horizontales.

On a récolté des échantillons sur la cime Toumpang et dans le lit du Tii Laki, près de la rivière Tii Kawoung diangkoung, à $4\frac{3}{4}$ kilomètres au nord de Tiiséwou.

La roche (No. 1142) du Toumpang ressemble à celle du Pountiak diamaka. Au microscope, c'est une *andésite à pyroxène* assez désagrégée dans laquelle il existe quelques olivines serpentinisées.

La roche (No. 1143) du Tii Kawoung diangkoung, dont un échantillon a été détaché dans le lit de la rivière, se divise irrégulièrement en prismes. Elle est fibreuse dans la cassure, et dans la pâte compacte, foncée, on ne distingue, à l'œil nu, que quelques cristaux. Au microscope, on voit une pâte d'un grenu excessivement fin, à structure fluidale, dans laquelle se montrent, à l'état porphyrique, du plagioclase, de l'augite, du minerai de fer et quelques gros cristaux d'olivine complètement serpentinisée. C'est un *basalte*.

Un autre échantillon (encore No. 1143) a été enlevé à la paroi abrupte, un peu au Sud de la rivière Tii Kawoung diangkoung; c'est une roche vert grisâtre très altérée; dans des cavités amygdaloïdes irrégulières il s'est déposé un minéral secondaire terreux, blanc. Au microscope, on reconnaît encore un *basalte* altéré; le minéral secondaire est un mélange de zéolithe et de calcaire spathique.

Plus à l'Est, dans le lit du Tii Laïou, près du confluent de cette rivière et du Tii Bodas, la roche massive vient encore au jour. En ces endroit jaillissent diverses sources thermales; et les grès, qui reposent sur la roche, sont très silicifiés tout près du contact.

Les échantillons (No. 1144), récoltés en cet endroit paraissent cristallins et d'un grain fin; ils ont un bel éclat. Au microscope, on voit un mélange cristallin, grenu, sans pâte, de plagioclase, augite et magnétite. L'augite présente divers degrés de décomposition; certains cristaux sont transformés en ouralite; mais la plupart ont subi une décomposition plus avancée et toute la substance est changée en chlorite avec un peu de mica brun. C'est une *andésite augitique grenue, cristalline*, à caractère de diabase.

9. *Points d'affleurement de la roche éruptive ancienne, dans les sections de Soukapoura kolot et Soukapoura.*

Le terrain brècheux, dont il a été parlé plus haut, s'abaisse au Sud du volcan Tiikouraï et disparaît, plus à l'Est, sous les couches plus récentes de l'étage m_2. Cependant, dans le prolongement de la série de montagnes que nous avons décrite, au Sud de Manondiaïa, le terrain brècheux vient affleurer de nouveau sur une grande étendue; et, au Gg. Bongkok et au Gg. Kembang, il atteint des altitudes de 1143 et de 1001 mètres. De même que dans les terrains décrits précédemment, il

s'y dresse dans la brèche quelques cimes de roche massive; et, en divers points, cette roche sous-jacente est à découvert dans le lit des rivières.

Plus au Sud, là où l'étage m_1 est recouvert par les couches plus récentes des étages m_2 et m_3, et surtout près de la côte Sud, les rivières ont creusé leur lit jusque dans le terrain brècheux sous-jacent et elles y ont même mis à nu, çà et là, la roche éruptive massive. Il arrive encore que sous les couches m_2 on rencontre directement l'andésite compacte, et que par conséquent m_1 fasse défaut. Tout près de la côte, m_2 manque d'ordinaire, et l'étage calcareux m_3 repose immédiatement sur la brèche, ou sur la roche éruptive.

Dans le district de Kandang wĕsi, à 6 kilomètres à l'est de l'ancien chef-lieu Boungboulan, s'élèvent deux cimes abruptes qui consistent en roche éruptive massive. Le Waïang, au Nord, a une altitude de 820 mètres et s'élève à 120 mètres au-dessus du terrain environnant. Le sommet le plus méridional, le Lingga, a une altitude de 730 mètres; et du côté Sud, on y voit un mur de roche massive, haut de plus de 100 mètres. Si l'on examine les cartes du service topographique, échelle 1 : 20.000, on conclut de l'altitude des terrains brècheux environnants, qu'en cet endroit aussi la roche massive a été recouverte par des brèches et des grès et que les cimes ont été mises à nu par l'érosion.

A six kilomètres au Nord-Est, tout près du chef-lieu de district actuel Pakendieng, la roche massive affleure encore dans le lit de la rivière Tii Kandang et dans celui de son affluent de droite, le Tii Boutarouwa.

La roche (No. 1145) du Waïang est gris bleuâtre, poreuse çà et là, et contient de beaux rectangles de feldspath, qui lui donnent l'apparence d'une andésite volcanique. Au microscope, cette roche est très fraîche; la pâte consiste en un feutrage gris de microlithes à grains de minerai de fer, dans lequel existent en cristaux phorphyriques de beaux feldspaths, des hypersthènes altérés, de petites augites et du minerai de fer. C'est une *andésite à pyroxène.*

La roche (No. 1146) du Tii Kandang est fort désagrégée et contient de la pyrite dans de nombreuses crevasses. Même dans les parties les moins altérées, on voit, au microscope, que le pyroxène est décomposé en un minéral fibreux, qui, à son tour, se change en chlorite. Il se présente quelques olivines qui, au centre, sont devenues fibreuses et de teinte vert clair et sont entourées d'une bordure de minerai de fer. Dans la pâte, il y a beaucoup de ce minerai et de chlorite. C'est une *andésite à pyroxène olivinifère.*

Plus au Sud-Est, tout près du chef-lieu de sous-district Tiisompet, à 12 kilomètres de la côte Sud, deux cimes abruptes s'élèvent dans la brèche. Celle du Nord se nomme Gg. Batou bouliguir; celle du Sud, Gg. Batou tout court. Elles ne sont qu'à une distance de 700 mètres l'une

de l'autre. La cime septentrionale s'élève à l'altitude de 480 mètres; celle du Sud, à 440 mètres; dans l'une et l'autre on observe des parois escarpées de roche massive, de 60 à 70 mètres de hauteur. Les échantillons (No. 1147) recueillis au Gg. Batou bouliguir sont de *l'andésite à pyroxène* très altérée.

Plus à l'Est, à près de 4 kilomètres à l'est du chef-lieu de district Bandiarwangui, se dresse le sommet escarpé Loumboung, qui consiste en roche éruptive massive; il s'élève à l'altitude de 1220 mètres, et à une hauteur de 220 à 300 mètres au-dessus du terrain brècheux qui l'environne. Tout près de Bandiarwangui, on trouve encore, dans le lit des rivières Tii Kaëngan et Tii Oudiian, un affleurement de cette roche.

La roche (No. 1148) du Loumboung est gris foncé, çà et là un peu poreuse; elle présente quelques parties tout-à-fait compactes, plus foncées. Au microscope, on voit une pâte composée de microlithes de feldspath et de pyroxène, de grains fins de minerai de fer et d'un peu de verre; dans cette pâte sont compris des cristaux porphyriques de plagioclase, des hypersthènes fortement pléochroïques, des augites vert clair, quelques grands cristaux de hornblende à bord terne et du minerai de fer. C'est une *andésite à pyroxène hornblendifère.*

L'échantillon de la roche (No. 1149) récolté dans le Tii Oudiian près Bandiarwangui est de teinte vert grisâtre; elle se compose d'une pâte compacte dans laquelle est disséminé, à l'état porphyrique, assez bien de feldspath vitreux, mais peu de pyroxène. Au microscope, c'est une *andésite à pyroxène* commune.

Plus à l'Est, à 3½ kilomètres au Sud du chef-lieu de district Soukaradia, on a rencontré de la roche éruptive massive dans la petite rivière Tii Katoulampa, non loin de son confluent avec le Tii Woulan. On peut appeler cette roche (No. 1150) une *andésite olivinifère* ou un *basalte.*

Dans la chaîne qui s'étend au sud de Manondiaïa, on n'a pas rencontré de cimes d'andésite isolées. La roche massive n'est dénudée que dans le lit du Tii Pinaha, près du village de ce nom, et dans le Tii Séël, à plus de 2 kilomètres au nord de Singkoup, près de son confluent avec le Tii Pĕpĕndil. Les deux rivières prennent leur source au Gg. Bongkok (1142 m.); la roche massive est à découvert à l'altitude de 630 mètres et à celle de 470 mètres. La roche (No. 1151) du Tii Pinaha est très fraîche et a un bel éclat de pechstein. Au microscope on reconnaît une *andésite à pyroxène* fraîche, contenant plus d'hypersthène que d'augite.

La roche (No. 1152) du Tii Séël a l'air d'être plus altérée; au microscope, on observe que c'est aussi une *andésite à pyroxène* commune, mais quelque peu altérée.

Plus près de la côte Sud, on trouve la roche éruptive massive, sous une couverture des étages plus récents m_2 et m_3, aux endroits suivants.

Dans la vallée du Tii Langla, à 4 kilomètres au Nord-Ouest du chef-lieu de district Parakanhondié, à Pandawa tĕngah, affleure la roche No. 1153. C'est un *basalte*. Plus en aval, une roche massive apparaît près de Tiourougneukteuk, à l'endroit où la route de Bantarkalong à Tiibatou, par Tiipari, traverse la rivière; et dans l'affluent de droite Tii Beureum, à plus de 600 mètres de distance du kampoung Tiikangkarang.

La roche (No. 1154) du Tii Langla présente une division en prismes; les échantillons ont l'apparence d'une lave terne, vert grisâtre, ayant fort peu de cavités, et dans laquelle on ne voit que quelques aiguilles de feldspath. Au microscope, on observe une pâte formée de microlithes très nombreux de feldspath, de fibres vertes, de minerai de fer et d'un peu de verre; dans cette pâte sont largement espacés de beaux cristaux de plagioclase, du pyroxène et de nombreuses petites particules de serpentine vert terne, issues probablement d'olivine, bien que la forme de ce minéral ne soit distincte nulle part. C'est donc un *basalte*.

La roche (No. 1155) du Tii Beureum était déjà connue du temps de JUNGHUHN (Java, 3e partie; Edit. hollandaise p. 401; édition allemande, p. 260) surtout pour le *minerai de manganèse* (No. 1752) qui se présente dans la brèche, tout près du contact avec la roche massive et dans cette dernière roche elle-même: elle est très semblable à la roche du Tii Langla décrite plus haut; c'est aussi un *basalte*.

Plus en aval, à une distance de la côte qui ne dépasse pas 9 kilomètres, le Tii Langla perce, en aval de son confluent avec le Tii Dialou, les couches brècheuses de l'étage m_1, qui apparaissent dans la crête du Tendiolaout. En amont du kampoung Leuwinanggoung, la rivière a creusé une tranchée jusque dans la roche éruptive massive plus profonde. Celle-ci est une *andésite à pyroxène* assez altérée (No. 1156), à pâte microcristalline.

Un peu plus à l'Est, à 8 bons kilomètres de la côte, une roche massive est à découvert dans le Tii Kidiing, un petit affluent de droite du Tii Woulan, ainsi qu'au rivage de la mer, à Karang baïawak, à peu près à mi-chemin entre les embouchures du Tii Langla et du Tii Woulan. Les deux roches se divisent en prismes; à la côte, les prismes ont une pente faible vers le Nord-Est.

La roche (No. 1157) du Tii Kidiing est fort désagrégée; dans une pâte trouble, formée de particules de feldspath, de calcaire spathique et de chlorite, on trouve, en cristaux porphyriques, des aiguilles de feldspath, des augites qui sont toutes décomposées en chlorite et spath calcaire, de la leucoxène et du quartz. C'est une *andésite à pyroxène* altérée, ou une *diabase*.

Les échantillons (No. 1158), recueillis à la côte, ont un éclat terne de pechstein; à la loupe, on ne voit que des aiguilles cristallines extrêmement petites. Au microscope, on distingue une pâte formée de microlithes de feldspath, de particules troubles, vertes et d'un peu de verre, dans laquelle se montrent de gros cristaux de feldspath, mais où les augites ou les olivines fraîches font défaut. De nombreuses masses fibreuses, vertes, peuvent provenir de ces deux minéraux. La roche peut être une *andésite à pyroxène* aussi bien qu'un *basalte*.

Plus à l'Est, en divers endroits des Préanguer, la brèche fait encore apparition sous les étages m_2 et m_3 qui la couvrent; mais on n'y connaît pas de gisements de roche éruptive.

10. *Affleurements d'andésite dans les districts de Diampang et en Tiidamar.*

Dans la partie Sud-Ouest des Préanguer, où le haut plateau de Pasawahan descend lentement vers la côte Sud, n'existent nulle part des cimes saillantes de roche massive; mais par contre, celle-ci apparaît en un très grand nombre d'endroits dans le lit profondement encaissé des rivières. C'est surtout dans le bassin du Tii Kaso, rivière frontière des districts de Diampang koulon et Diampang tĕngah, qu'on connaît de pareils affleurements en un grand nombre de points.

Si l'on remonte le cours du Tii Kaso, depuis son confluent avec le Tii Seureuh, près du hameau Tiilopang, on trouve la roche (No. 1159) dans le lit de la rivière, à environ deux cent mètres en amont du kampoung. C'est un *basalte* d'un grain assez grossier, dont le feldspath est assez frais; l'augite, vert-clair; l'olivine, décomposée en serpentine verte et brun rougeâtre, et dont le minerai de fer affecte parfois la forme de bâtonnets longs et étroits. Ce basalte est recouvert par des couches presque horizontales de l'étage m_3; mais entre la roche massive et le calcaires marneux, jaune, tendre, reposent des conglomérats et des grès compacts, qui toutefois n'ont pas plus de 10 à 20 mètres d'épaisseur. Si l'on continue à remonter le lit de la rivière, on y trouve, jusque près du hameau Tiikidang, constamment la roche massive ou la couverture peu épaisse de grès, et dans les rives élevées et abruptes le calcaire marneux jaune.

Si l'on examine le lit de l'affluent Tii Seureuh, entre Bodiongguĕnteng (150 m.) et Tiisourou (200 m.), on trouve aussi de la roche massive, mais dont l'apparence est cependant quelque peu différente.

Des bancs épais de cette roche, qui est divisée en prismes perpendiculaires aux faces des couches, y reposent entre de la brèche très compacte, dans laquelle on ne distingue pas la moindre trace d'un ciment reliant les blocs. Parfois la structure de la brèche ressemble à une division en polyèdres irréguliers, que l'altération a rendue très distincte. La plupart des fragments sont compacts; mais quelques-

uns présentent de nombreuses cavités irrégulières. Sur une distance de 120 mètres, on compte, dans la brèche, 8 bancs de roche compacte, épais de 3 à 10 mètres. Dans ces bancs, on a observé, près de Tiisourou, D. = 82°, I. = 45° au Sud; un peu en amont de Bodiong-diengkol, D. = 135°, I. = 35° au Sud-Ouest; et à peu près à égale distance de ces deux points, D. = 88°, I. = 80° au Sud.

Aux bords escarpés de la rivière, jusqu'à une hauteur de 5 à 30 mètres au-dessus de son lit, on trouve de la roche massive, et par dessus du calcaire marneux jaune, en couches sensiblement horizontales.

La roche (No. 1160) du Tii Seureuh est un *basalte*, à belle structure fluidale; dans la pâte, on voit de nombreux microlithes de feldspath et d'augite, ainsi que du minerai de fer; en cristaux porphyriques, on y observe de gros plagioclases, peu d'augite et de l'olivine, décomposée en majeure partie.

A plus de 3 kilomètres à l'est de l'affleurement dans le Tii Seureuh, une roche massive est encore à découvert dans un petit affluent, le Tii Kiwoul, un peu en aval de Kiwoulguirang, à 150 mètres d'altitude; elle est recouverte par des calcaires marneux jaunes. Cette roche (No. 1161) se reconnaît, au microscope, pour une *andésite à pyroxène*. La pâte consiste en verre avec de nombreux microlithes, très petits, et du minerai de fer; dans cette pâte sont enveloppés des cristaux de plagioclase à inclusions nombreuses; de l'hypersthène à bords sombres et décomposé le long des cassures; de l'augite et du minerai de fer.

Dans la vallée du Tii Seureuh, la roche massive est encore à nu plus en amont, à l'est de Tiimanggou. Sur la route de Tiitiouroug à Tiiwalat, on voit, à la surface, des marnes, des conglomérats et des argiles de l'étage m_2; mais, dans le lit de la rivière, entre 250 et 300 mètres d'altitude, on rencontre de la roche massive, recouverte irrégulièrement par une mince couche de brèches. Un peu plus à l'Ouest, à la cascade d'une petite rivière, le Tii Nagrog, la roche affleure également; mais plus à l'Ouest encore, là où l'on passe le Tii Beureum et le Tii Diĕroh, on ne voit plus que de la brèche.

La roche (No. 1162) de la cascade du Tii Nagrog est une *andésite à pyroxène*, dont l'augite est encore fraîche, mais dont l'hypersthène est décomposé en un mélange de chlorite et de calcaire spathique. De petites particules vertes sont peut-être des olivines; mais il est plus vraisemblable qu'elles sont issues d'hypersthène totalement décomposé.

A l'est des affleurements que nous venons de décrire, la roche vient encore au jour dans la rivière principale, le Tii Kaso; entre autres, au sud du pasanggrahan Tiiwalat, dans une crevasse profonde en amont du hameau Bantiarpisang, à l'altitude de 200 à 260 mètres. Les marnes, qui reposent sur la roche, s'y sont modifiées d'une manière singulière.

Plus au Sud, on a rencontré la roche massive dans le lit du Tii Tiouroug, près Bantarkaret, à l'altitude de 150 à 180 mètres.

La roche (No. 1163) du Tii Kaso, près Bantiarpisang, est un *basalte*. Dans une pâte riche en verre on voit de nombreux microlithes de feldspath et d'augite, ainsi que du minerai de fer en grains et en petits corps oblongs, disposés en jolies figures. Dans cette pâte, on trouve, à l'état porphyrique des olivines totalement décomposées en serpentine, plutôt brune que verte, beaucoup de plagioclase et peu d'augite verte.

Plus en amont, au passage du sentier de Tiitiouroug à Pourabaïa, on rencontre le confluent du Tii Kaso et de son affluent de gauche le Tii Kouroutouk. En amont du hameau Tiilimous, la roche massive (No. 1164) est très bien dénudée dans cette rivière, à 400 mètres d'altitude; elle est divisée en dalles dirigées de l'Est à l'Ouest et qui inclinent de 25° à 30° au Sud. Sur la roche reposent des marnes de l'étage m_2, dans lesquelles on a constaté D. = 90° à 95°, I. = 30° à 40° au Sud. C'est pour cette raison qu'il est possible que la roche fasse partie d'un banc interposé.

Au microscope, la roche (No. 1164) paraît très altérée; c'est une *andésite à pyroxène*, dans laquelle quelques augites et hypersthènes seuls sont frais; la plupart de ces cristaux sont décomposés en chlorite et en bastite.

A l'est du bassin du Tii Kaso, dans celui du Tii Bouni et de ses affluents, de la roche massive affleure encore en quelques points.

Si l'on explore p. ex. le lit du Tii Karang, affluent de droite du Tii Bouni, au point où passe la route de Tiiharashas à Tiipamingkis, on trouve, sur une grande étendue, de la roche massive entre les localités Tiikarang et Tiibinglou. Cet affleurement a particulièrement attiré l'attention, car on y a rencontré des filons de quartz avec pyrite cuivreuse; et, dans la brèche qui le couvre, des filons de quartz avec blende. Des échantillons de cette roche ont été récoltés dans le Tii Karang, à l'endroit où passe la route, à Tiikarang; et plus à l'Ouest, dans l'affluent peu important le Tiouktiroukan. L'une et l'autre roche sont des *andésites à pyroxène*, mais présentent entre elles des différences assez notables.

Dans la première (No. 1165) on découvre distinctement, malgré l'altération, une pâte abondante, consistant en un feutrage de microlithes avec minerai de fer. En cristaux porphyriques, il s'y trouve de l'hypersthène et de l'augite, qui sont tous deux changés partiellement en bastite et en chlorite; puis, du plagioclase et du minerai de fer.

La deuxième roche (No. 1166) est un mélange entièrement cristallin de plagioclase, augite verte, particules fibreuses vertes issues de pyroxène, épidote jaune et minerai de fer.

Nous avons déjà décrit, sous le numéro 8, les points où l'on connaît des affleurements d'andésite, plus à l'Est, dans le district Tiidamar.

Si l'on examine, à présent, sur la carte, les points où la roche éruptive massive est signalée dans la partie Sud-Ouest des Préanguer, on reconnaît:

que sur une largeur de près de 50 kilomètres, de l'Est à l'Ouest, le lit de chaque rivière importante a entamé, en divers points, la roche massive;

que là où ces affleurements sont situés sensiblement à égale distance de la côte Sud, le niveau auquel on rencontre la roche est à peu près partout le même;

que ce niveau s'élève régulièrement lorsqu'on se dirige de la côte Sud vers le Nord.

Au point de vue pétrographique, la roche n'est pas la même partout; on rencontre des andésites à pyroxène aussi bien que des basaltes. La masse rocheuse a donc probablement été formée par des éruptions différentes; et elle forme une vaste nappe, qui constitue la base sur laquelle s'est déposée la partie visible du terrain miocène. Il serait impossible de décider, sans des sondages profonds et onéreux, si cette nappe épaisse repose réellement sur des dépôts plus anciens, ainsi que nous l'admettons; ou bien, si en dessous d'elle, on rencontrerait encore du miocène.

C. *Le terrain néo-tertiaire.*

1. *L'étage brècheux* m_1.

Les trois sections, dans lesquelles nous avons divisé le terrain néo-tertiaire de Java, viennent toutes trois affleurer dans cette résidence.

Si l'on partage les Préanguer en une moitié septentrionale et une moitié méridionale, par une ligne partant de la vallée du Tii Tandoui, à Manondiaïa, et aboutissant à l'embouchure du Tii Mandiri dans la Wijnkoops-Baai, le sol de la partie Nord se compose presque tout entier de roches de l'étage inférieur ou brècheux, lesquelles sont toutefois recouvertes, sur une très grande étendue, par des déjections néo-volcaniques. Les roches plus récentes m_2 ne se montrent que sur une faible largeur le long de la limite septentrionale de la section de Soumĕdang; et, dans l'intérieur du pays, dans quelques terrains de médiocre étendue.

La portion méridionale de la résidence consiste aussi, vers le Nord, presque partout et sur une largeur plus ou moins grande, en roches de l'étage brècheux; mais plus au Sud, celles-ci sont, de toutes parts, recouvertes très régulièrement par les couches des étages m_2 et m_3; ce n'est que dans le lit, creusé à grande profondeur, de certaines rivières, que la brèche est à nu.

Le domaine de l'étage m_1 est divisé, à la surface, en différents terrains

par la couverture volcanique; et l'on peut parfois signaler des failles comme limites naturelles de ces diverses portions. Nous décrirons séparément ces différents terrains.

1. *Le terrain brècheux de la section de Soumĕdang.*

En décrivant les cimes d'andésite de cette section, nous avons déjà signalé que le terrain tertiaire vient au jour aux versants est et ouest du volcan Tampomas, à la frontière de Chéribon et à celle de Krawang.

Les couches situées aux confins de Chéribon forment le prolongement du terrain tertiaire de cette résidence, au sud et au nord du chef-lieu de section Madialengka; elles se composent du reste identiquement des mêmes roches. Au nord du mont Tiariang, près de Darmawangui, on trouve des argiles et marnes tendres, appartenant à l'étage m_2; et vers le sud, jusqu'au pied du volcan Tiakrabouwana, on rencontre des brèches, des grès et des grès calcarifères, sans pétrifications, de l'étage m_1.

Le mont Tiariang est une arête de 210 mètres de hauteur, dirigée de l'Est à l'Ouest, qui, vers le Nord, s'élève à pic au-dessus du pays de collines plus basses. Sur la crête, on trouve des grès compacts, verts (No. 1173) et des couches de brèches à grain fin, dans lesquelles on a constaté D. = 90°, I. = 70° au Sud; et à 40 mètres plus au sud, D. = 90°, I. = 40° à 50° au Sud.

Au sud du Tiariang on a rencontré, dans le Tii Saärlanang, des marnes calcaires dures, brunes (No. 1430), qui reposent en concordance sur les brèches, dont D. = 75°, I. = 40° au Sud, et qui contiennent de nombreuses petites coquilles, à éclat nacré.

Le sommet Tiongkang (signal 226 m.) s'élève comme un piton pointu au-dessus du terrain bas, accidenté, situé au nord du Tiariang; il consiste en couches de brèches qui sont disposées très irrégulièrement et toujours en discordance sous les couches plus jeunes. Dans la direction Nord-Est, on a observé successivement au Tiongkang, D. = 75°, I. = 60° au Nord; D. = 40°, I. = 55° au Nord-Ouest et D. = 20°, I. = 60° à l'Ouest.

Au sud du mont Tiariang, on observe, dans les brèches, presque constamment une pente au Sud. En nombre de points, on a pu observer la direction et l'inclinaison. Dans le Tii Loutoung, près du confluent avec le Tii Païngan, D. = 130°, I. = 12° au Sud-Ouest; et 1700 mètres plus à l'Est, encore dans le Tii Loutoung, le grès calcareux (No. 1170) donne, D. = 135°, I. = 30° au Sud-Ouest.

Plus à l'Ouest, près de Sanguiangbeuheung, on a mesuré D. = 80°, I. = 60° au Sud; et à l'endroit où le Tii Manouk coule, près du mont Pakaïouan, dans une crevasse profonde de 150 mètres, D. = 50°, I. = 10° au Sud-Est. A 2700 mètres au sud de ce dernier point, on trouve de nouveau une position plus redressée: D. = 100°, I. = 60° au Sud, dans la rivière Tii Nambo, tout près de son confluent avec le Tii

Manouk, en aval du waroung Tiinambo; mais à 500 mètres plus au Sud, on n'a constaté qu'une pente de 20°, et elle n'est pas de plus de 10° près Diĕmah. Plus au sud encore, les couches ont même, sur une petite distance, une pente douce au Nord; mais près du chef-lieu de sous-district Tiadasngampar, dans le lit du Tii Manouk, on a observé de nouveau D. = 100°, I. = 20° au Sud; et près de l'embouchure du Tii Tiatiaban, D. = 100°, I. = 15° au Sud.

Au sud du chef-lieu de district Darmaradia, tout près de la couverture de produits volcaniques, on trouve, dans des couches qui, sous le rapport pétrographique, ressemblent à celles de l'étage m_2, mais qui ne contiennent pas de fossiles, D. = 90°, I. = 10° au Nord.

Plus à l'est, le long de la frontière de Chéribon, sur la route de Darmawangui à Tiipeundeuï, on a constamment rencontré une inclinaison au Sud. Près de Kadou, p. ex., au versant du mont Guiniti, on a observé D. = 105°, I. = 38° au Sud; près de Tiikaréo, dans des grès d'un vert-grisâtre (No. 1171), D. = 125°, I. = 50° au Sud-Ouest; au point le plus élevé de la route, sur le mont Batou karet, près Palasari, D. = 125°, I. = 40° au Sud-Ouest; au nord de Tiimaningting, à la rive gauche du Tii Loutoung, on a même D. = 110°, I. = 80° au Sud; et tout près de Tiipeundeuï, D. = 80°, I. = 60° au Sud. Plus au Sud on arrive aussitôt dans la région de la couverture volcanique du Tiakrabouwana.

Aux alentours des cimes d'andésite Diagat et Batou, les couches ont aussi communément une pente vers le Sud; c'est ainsi qu'un peu au sud du Diagat, on a observé D. = 100°, I. = 55° au Sud; et au nord du Gg. Batou, D. = 100°, I. = 70° au Sud; plus à l'ouest, près de Tiibobokoh, D. = 95°, I. = 20° au Sud.

Il n'est guère possible de déterminer exactement l'épaisseur de l'étage à l'aide des données indiquées plus haut; mais nous pouvons en déduire cependant qu'elle est très considérable. Le long de la frontière de la résidence, entre Darmawangui et Tiipeundeuï, les couches ont constamment une pente au Sud, et celle-ci dépasse presque toujours 30°. La distance entre les deux localités en question, perpendiculairement à la direction des couches, est de plus de 6000 mètres; l'épaisseur minima du terrain est donc 6000 m. × sin 30° = 3000 mètres. Cette épaisseur considérable s'explique par ce fait que les couches forment le prolongement de celles qui s'étendent au Sud de Madialengka, lesquelles, à leur tour, se rattachent aux couches du Tii Diolang et des environs, dont l'épaisseur, pour l'étage m_1, a été évaluée au minimum à 3300 mètres dans la description de la résidence de Chéribon.

La composition du terrain ressort déjà de ce qui précède. Des brèches et des grès, qui présentent la plus grande diversité dans la grosseur du grain, dont la teinte est le plus souvent grise ou verte et qui sont peu ou point

calcarifères, alternent les uns avec les autres et avec quelques couches peu épaisses de calcaire dépourvu de fossiles. Les matériaux dont se composent ces brèches et ces grès sont toujours de l'andésite ou du basalte; mais les fragments sont d'ordinaire fort désagrégés et ont ainsi souvent un caractère tant soit peu ancien.

Quelques-uns des échantillons ont été examinés au microscope.

La roche (No. 1172) de la cime Tiongkang est une brèche à grain fin, à ciment arénacé; les fragments de la roche éruptive sont très altérés; ils contiennent du feldspath trouble et du minerai de fer, ainsi que beaucoup de chlorite et d'hydroxyde de fer, issus respectivement de pyroxène et de minerai décomposés. Donc une *brèche*.

Les grès verts (No. 1173) du mont Tiariang contiennent beaucoup de hornblende. Au microscope, on voit du feldspath trouble, de la hornblende brune et de l'augite verte, ainsi que du minerai de fer; le tout dans une pâte trouble, formée de chlorite, de particules de feldspath et d'hydroxyde de fer. *C'est un grès d'andésite.*

Dans la partie Nord-Ouest de la section de Soumĕdang, on connaît peu de bons affleurements; mais on y trouve encore, au Sud, des brèches et des grès de l'étage m_1; au Nord, des grès argileux de m_2. La limite a été tracée à l'endroit où, entre les rivières Tii Kandoung et Tii Tioupounagara, à peu près à $5\frac{1}{2}$ kilomètres au nord de la cime d'andésite Gueulis, le terrain montagneux, de 500 à 600 mètres d'altitude, passe assez brusquement au pays de collines, dont l'altitude est inférieure à 200 mètres.

Tout près de la limite, on observe en général, dans les brèches et les grès, une inclinaison au Nord. Près du kampoung Wanasari, sur la route qui, du village Bobos, conduit vers l'Ouest, on a constaté D. = 110, I. = 15 au Nord. Un peu vers le sud, près de Pari, dans le lit du Tii Kandoung, D. = 50°, I. = 40° au Sud-Est; et plus au sud encore, on trouve généralement une pente vers le Sud, jusqu'à l'endroit où le miocène disparaît sous les produits des volcans Bouliguir et Soudiplak. Pour le caractère pétrographique, les couches correspondent tout-à-fait à celles du terrain décrit plus haut et de celui du Sud-Est de Krawang qui a été traité précédemment, et qui forme le prolongement de cette chaîne.

2. *Le terrain brècheux le long de la frontière de Krawang et de Batavia, près du Dingdinghari.*

Nous avons déjà dit plus haut que la partie la plus élevée de la chaîne du Sanggabouwana, sur la frontière des Préanguer et des résidences de Batavia et Krawang, consiste en roche éruptive massive. Vers le Sud, celle-ci est recouverte par des brèches jusqu'à l'altitude de 500 mètres environ; et ces bancs, qui appartiennent à l'étage m_1, disparaissent vers le Sud sous les produits des volcans Guĕdé et Bourang-

rang. Vers l'Est, ce sont les couches miocènes qui apparaissent les premières, dans la vallée du Tii Somang, à 6 kilomètres en amont de son confluent avec le Tii Taroum; et les couches s'y rattachent au terrain brècheux du district de Gandasouli, en Krawang. Vers l'Ouest, dans la vallée de la rivière frontière le Tii Béët et dans le lit du Tii Koundoul, sont dénudées les couches brècheuses du district de Tiibarousa en Buitenzorg. Dans le Tii Béët, on rencontre ces couches jusqu'en amont du confluent avec la petite rivière le Tii Pantiou.

Vers le Sud, les couches brècheuses reparaissent dans la chaîne qui s'élève dans le district de Radiamandala, au nord de la voie ferrée; cette chaîne mesure plus de 15 kilomètres de l'Est à l'Ouest, et de toutes parts elle est environnée de produits volcaniques. Dans le prolongement de cette arête, au nord-ouest de Tiiandiour, est située la montagne portant le sommet Bèsèr (1390 m.), dont la partie occidentale, la plus élevée, consiste en andésite massive (voir plus haut); et la partie orientale, la plus basse, en brèches.

Dans le terrain situé au Sud du Dingdinghari, on trouve des bancs alternatifs de brèche, d'argile blanche, kaolinique, de grès massifs verts et de grès tendres d'andésite, qui deviennent parfois marneux, mais dans lesquels on n'a, nulle part, rencontré de fossiles. Le plus souvent, la direction des couches est à peu près de 100°; partout où les couches sont bien dénudées, la pente est au Sud. Dans la vallée du Tii Béët, tout près de la vedette Tiipanas, où des sources thermales jaillissent des brèches et des grès, on a observé D. = 100°, I. = 40° au Sud; plus à l'est, au sud de Tiitiongkok, on a mesuré D. = 100°, I. = 20° au Sud; encore plus vers l'est, à la cime Aïam, on a trouvé aussi D. = 100°, I. = 20° au Sud; et vers le sud, dans le voisinage de Babakansitou, tout près de la limite du terrain volcanique, D. = 120°, I. = 30° au Sud-Ouest. Au versant sud-est du Dingdinghari, très près des cimes d'andésite Tiongkrang et Sĕreh, à proximité du signal Pasir Tiimatis, on a constaté D. = 90°, I. = 40° au Sud; et toujours plus à l'est, là où l'on descend de la plaine volcanique près Maniis vers le Tii Taroum, au signal Paroungkalong, on a encore D. = 100°, I. = 40° au Sud. A proximité de ce point gît, en concordance entre les brèches, une couche de roche éruptive (No. 1174) massive d'environ 4 mètres d'épaisseur, qui, au microscope, se reconnaît pour une *andésite à pyroxène et à hornblende.*

Epaisseur de l'étage. Depuis la frontière de la résidence jusqu'à l'endroit où la chaîne tertiaire disparaît sous les produits volcaniques, on trouve donc partout des couches à pente vers le Sud; et l'on peut admettre que l'étage a au moins une épaisseur de 6000 m. × sin. 20° = 2000 mètres.

On n'a recueilli, dans ce terrain, que deux échantillons, Nos. 1175 et 1176; ce sont des *grès*, formés par un gravier d'andésite

à pyroxène et de basalte, et dont certaines parties sont calcarifères.

Dans la chaîne située au Nord de Radiamandala, les couches forment un pli anticlinal, très redressé vers le milieu. Tout près du sommet Guëdieg, l'ancien basalte décrit plus haut apparaît entre ces couches redressées. (Voir la coupe Fig. 60.) Si l'on suit la route de Radiamandala au chef-lieu de sous-district Tiipeundeuï, on trouve constamment, du côté Sud de la chaîne, des couches à inclinaison vers le Sud. A peu près à 500 mètres de la crête, dans deux couches calcaires très rapprochées, on a observé D. = 100°, I. = 25° au Sud et D. = 108°, I. = 35° au Sud. Tout près de la crête, les couches sont fort redressées; et au point le plus haut, on voit de la brèche très compacte. Vers le Nord de la crête, on voit apparaître tout d'abord, sur une faible étendue, le basalte (No. 1115) séparé en plaques, déjà mentionné plus haut; et ensuite, encore des brèches et des grès, en pente raide vers le Nord. Près de la cascade du Tii Gangsa, dans des marnes calcaires à empreintes de plantes, on a constaté très nettement D. = 105°, I. = 60° au Nord.

Si plus à l'Est, on traverse la chaîne, en montant du côté du Nord dans la vallée du Tii Tiendo, on ne trouve pas d'affleurements d'andésite massive et on ne rencontre que très peu de brèche. Ce qui prédomine ici, ce sont des grès et des grès argileux, qui sont parfois marneux, mais qui, nulle part, ne renferment des fossiles. Toutefois la disposition des couches correspond à celle que nous avons décrite plus haut. Vers le nord, les couches inclinent au Nord; en un point de la rivière Seuseupan, qui se trouve sensiblement sur la ligne que l'on peut tracer par les cimes Leungsir, Guëdieg et Tiabé, on a trouvé des couches verticales, dont D. = 85°. Plus au sud, on a observé successivement D. = 110°, I. = 65° au Sud et D. = 110°, I. = 30° au Sud.

Dans la *brèche* de la cime Sousourou, on trouve des morceaux de basalte altéré, dans lequel toute l'olivine est décomposée en serpentine brune et verte.

Les *couches calcaires* (No. 1177) du versant méridional, épaisses de $2\frac{1}{2}$ et de 2 mètres, présentent des parties à structure corallienne peu distincte, qui contiennent des piquants d'échinides. Au microscope, on voit des amphistégines et des orbitoïdes à chambres spatuliformes, qu'on ne saurait déterminer exactement.

On connaît fort peu de chose du terrain brècheux situé au nord de Tiiandiour. Les couches brècheuses y sont relativement rares et les grès d'andésite y prédominent. Ceux-ci sont, à la surface, désagrégés en une argile rouge brunâtre, de sorte que, nulle part, la direction et l'inclinaison n'ont pu être déterminées avec certitude.

3. *Le terrain brècheux le long de la frontière de Batavia et de Bantam.*

Ce terrain se rattache aux brèches qui viennent au jour sur une

grande étendue dans les districts de Leuwiliang et Diasinga en Buitenzorg, et dans ceux de Sadiira et Tiilangkahan, en Bantam. Dans les Préanguer, ce terrain n'occupe qu'une zone relativement étroite, le long de la frontière; et, vers le Sud et le Sud-Est les couches brècheuses sont promptement recouvertes par les produits volcaniques du Kiarabéres, de l'Endout et de l'Halimoun. La partie la plus élevée de ce terrain, a cime Tiisalimar (1764 m.) et le sommet abrupt isolé Kasour (1180 m.), consistent en andésite massive; ils ont déjà été décrits. La roche éruptive est encore à découvert dans les tranchées profondes des rivières. Le dos brècheux situé à l'est de l'andésite a une altitude de 1364 mètres au sommet Kĕmpoul, de 1182 mètres au signal Tiitamiang et de 1093 mètres au signal Tiipatiet. Au Sud-Ouest de l'andésite, à la cime Rompang, on trouve encore des brèches à 1326 mètres d'altitude, et à 1323 mètres au sommet Pangkoulahan; mais de ce point, le terrain descend en pente rapide jusqu'à l'altitude moyenne de 700 à 800 mètres; et, le long de la rive gauche du Tii Barénok, il se rattache au terrain brècheux de la Wijnkoops-Baai, lequel sera décrit ultérieurement.

Ce qui prédomine ici dans l'étage m_1, ce sont les brèches, et c'est ainsi que les points sont rares où l'on puisse mesurer convenablement la direction et l'inclinaison. Si on descend le Kĕmpoul vers le sud, on observe que les couches inclinent au Sud, de même que plus au nord, en Buitenzorg. Dans le bassin du Tii Barénok, on trouve encore, le plus souvent, des brèches; mais parfois il s'y montre aussi des grès assez tendres, p. ex. au sentier qui, de Tiisoundĕl, conduit au nord, vers le Tii Barénok leutik et le Tii Sono. Les couches inclinent au Sud, mais leur direction ne peut être déterminée exactement.

Des échantillons (No. 1179) détachés de la *brèche* (No. 1178) dans le cours supérieur du Tii Tamiang, au versant méridional du Gg. Kĕmpoul, sont, au microscope, une *andésite à pyroxène* ancienne, commune. D'autres fragments (No. 1181) ont été récoltés dans la brèche (No. 1180) du Tii Awitali, un affluent de droite du Tii Tamiang. Les préparations qu'on a faites de ces morceaux ont aussi les caractères d'une andésite à pyroxène dont la pâte consiste en verre brun, rempli de microlithes; cependant, on y trouve tant de grosses olivines, qui ne sont décomposées qu'en partie, qu'il faut ranger la roche dans les *basaltes*.

4. *Le terrain brècheux au nord de la Wijnkoops-Baai et dans la vallée du Tii Mandiri, depuis la frontière de Bantam jusqu'à la vallée du Tii Tiatih.*

Ce terrain se fait surtout remarquer par les éruptions *d'andésite à hornblende quartzifère* qui ont eu lieu, sur une grande échelle, durant le dépôt de cette chaîne. On trouve cette roche en bancs plus ou moins épais entre les couches sédimentaires, et encore à l'état de

cimes en forme de coupole, qui consistent entièrement en roche massive et qui s'élèvent au-dessus des collines neptuniennes. Ces cimes sont situées au nord du chef-lieu de district Palabouhanratou et elles sont plus anciennes que les brèches qui les entourent immédiatement; toutefois, au point de vue pétrographique, cette roche est tout à fait identique à celle des bancs qui reposent, plus vers l'Ouest, en concordance entre les couches sédimentaires; par contre, elle est très différente des andésites et des basaltes anciens qui forment la base de l'étage et qui ont été décrits précédemment. Dans les brèches du terrain situé plus au Sud, il se montre aussi, mais seulement dans les couches supérieures, des fragments de cette roche. C'est pourquoi nous admettons que non seulement les couches interposées, mais encore les roches des cimes en coupole appartiennent à l'étage m_1, et que leur éruption s'est produite au moment où à Java une grande partie de cet étage s'était déjà formée.

Depuis la plage, entre Soukawaïana et Tiidaoun, en passant par les cimes Tiihandeuleum (220 m.), Toumpeng (600 m.), Soura (650 m.), Reumah (687 m.), Tiibinoung (620 m.) et Diaïanti (560 m.), la roche massive constitue la ruine d'un cirque de 3.8 kilomètres de rayon. A l'intérieur de ce cirque, la roche affleure près du cap Karang pamoulang et près du sommet Dioulang (190 m.). A l'extérieur, au sud de Palabouhanratou, près de la grotte Rawah kalong, on a rencontré la roche massive, recouverte par des brèches irrégulièrement délimitées; dans ces brèches, on a mesuré D. = 60°, I. = 70° au Sud-Est.

Comme il a déjà été dit, ces monts consistent en andésites à hornblende, en majeure partie quartzifères. Elles sont, en général, de teinte gris clair, et d'habitude plus ou moins poreuses; quelques fragments sont formés, pour la plus grande partie, d'une pâte vitreuse gris bleuâtre, et présentent une structure rubanée. On en a récolté de nombreux échantillons.

Les échantillons (Nos. 1182 et 1190) qui ont été détachés sur la route de Palabouhanratou, au versant nord du Gg. Dioulang, présentent des traînées alternatives dans lesquelles la pâte est vitreuse et gris bleuâtre, ou bien gris clair et poreuse. Au microscope, on voit dans le No. 1182 un verre limpide à microlithes de feldspath et d'augite, et renfermant du minerai et quelques sphérolithes. Dans cette pâte sont compris, en cristaux porphyriques, du plagioclase et peut-être de la sanidine; puis, de la hornblende, de l'augite, de l'hypersthène, du minerai de fer et quelques quartz limpides. Dans le No. 1190 il n'y a pas de quartz. *Andésite à pyroxène et à hornblende quartzifère.*

Les échantillons (No. 1183) récoltés sur la plage entre Tiidaoun et Soukawaïana sont très poreux et de teinte gris clair. Au microscope, la roche ressemble fort à la précédente; cependant, on trouve dans la

pâte beaucoup de masses sphérolithiques troubles; et dans aucune des préparations soumises à l'examen on n'a trouvé du quartz. Donc, *andésite à pyroxène et à hornblende.*

Dans la vallée du Tii Bodas, en amont de Panagogan, la roche massive est très bien à nu. Des fragments (No. 1184) recueillis à la rive gauche, au versant septentrional du Gg. Tangkil, présentent, au microscope, une image très fraîche; dans un feutrage microlithique riche en verre et de teinte claire existent des cristaux de plagioclase, peut-être de sanidine, de hornblende et de pyroxène. Dans ces préparations-ci on n'a pas non plus trouvé du quartz. C'est une *andésite à pyroxène et à hornblende.*

Plus en amont, la roche massive forme, au versant Nord du Gg. Tiihandeuleum, des murs nus de plus de 30 mètres de hauteur. Les échantillons qu'on y a recueillis (No. 1185) sont, à l'œil nu, plus compacts et moins riches en verre que les précédents; cependant on y observe aussi des aiguilles de feldspath et de hornblende disposées en rangées parallèles. Au microscope, on voit encore sensiblement la même image; seulement, cette roche contient plus de hornblende et moins de pyroxène, et il s'y trouve *beaucoup de quartz, en grains* ou en dihexaèdres limpides. C'est donc une *andésite à hornblende quartzifère* ou une *dacite.*

A peu près à un kilomètre au Sud du kampoung Tiibodas, on a récolté des fragments d'une variété (No. 1186) très riche en verre, qui toutefois, au microscope, est tout à fait analogue aux échantillons décrits plus haut. Mais on y observe de nombreux lambeaux de verre trouble, à structure sphérolithique distincte. C'est une *andésite à pyroxène et à hornblende quartzifère.* D'autres échantillons (No. 1187), récoltés près de Tiibodas, sont très pauvres en quartz.

La roche (No. 1188) du Gg. Soura ne renferme pas de quartz et ne contient que fort peu de hornblende; elle est très fraîche et ressemble ainsi aux *andésites à pyroxène* volcaniques récentes plutôt qu'aux tertiaires.

Les échantillons (No. 1189) du Gg. Reumah sont, en général, un peu altérés et non poreux. A l'œil nu, on voit dans la roche gris clair de petites aiguilles brillantes de feldspath, quelques cristaux de hornblende et de nombreux petits grains d'augite. Au microscope, on observe une pâte dont la teneur en verre est faible en comparaison de celle des échantillons décrits plus haut; dans cette pâte gisent des plagioclases très frais, à belles stries, quelques cristaux troubles de hornblende, beaucoup d'augite et d'hypersthène, peu de quartz, et du minerai de fer entouré de taches brunes d'hydroxyde de fer. C'est une *andésite à pyroxène hornblendifère.*

Au nord du Gg. Reumah, dans une petite rivière, à Sampora, de la roche massive (No. 1191) affleure sur la route de Palabouhanratou à Tiipĕtir. Contrairement aux autres roches du Reumah, celle-ci est une *andésite à pyroxène ancienne* commune, qui contient toutefois de l'olivine altérée.

La roche de la grotte Rawah kalong (No. 1192) est de teinte gris bleuâtre, poreuse et un peu rubanée. Au microscope, on voit une pâte contenant un beau feutrage de microlithes, du plagioclase, peu de hornblende, de l'augite et surtout beaucoup d'hypersthène, du minerai de fer et quelques cristaux bruns de mica avec apatite. Dans les parties où quelques cristaux seulement sont répandus dans une pâte abondante, on observe très distinctement la structure fluidale. Cette roche ne diffère de celle du Gg. Soura que par la teneur en mica.

A l'ouest des cimes d'andésite à hornblende quartzeuse que nous venons de décrire, s'étend, jusqu'à la frontière de Bantam, le terrain brècheux que nous allons décrire à présent. Au sud, il est borné par la mer; et au nord, il se rattache, le long de la frontière de Bantam, au terrain brècheux 3; ailleurs, il est recouvert par les produits du volcan Halimoun.

A l'est du Reumah, le terrain est borné, vers le Sud, par la vallée du Tii Mandiri, dont le cours est indiqué par une faille (voir plus bas); à l'Est, par la faille du Tii Tiatih, dont nous avons déjà fait mention en décrivant l'éocène. Au nord, la montagne disparaît sous le haut-plateau volcanique formé par le pied du Salak, le Pĕrbakti et l'Endout. A l'intérieur de ces limites, les brèches se recouvrent, vers le Sud, de miocène plus récent de l'étage m_2; et vers le Sud-Est, les deux dépôts tertiaires disparaissent sous les produits du volcan Guĕdé.

Sous le rapport pétrographique, il existe une différence notable entre les couches de ce terrain et celles qu'on trouve ailleurs dans cet étage. Vers l'Ouest, dans le lit du Tii Tiis, du Tii Solok et du Tii Panas, ainsi qu'au sommet Pangléséran, on rencontre des bancs interposés d'andésite à hornblende quartzeuse; et à côté de ceux-ci se présentent des brèches qui contiennent des fragments de perlite et des marnes ou tufs, métamorphosés d'une manière remarquable et qui ressemblent à des liparites. Dans le terrain qui entoure les cimes de roche massive, on trouve surtout des brèches. Dans les couches fortement plissées à l'est du Reumah, les bancs de roche massive font défaut, mais il y existe de nombreuses couches de gravier riches en matériaux ponceux, et qu'on doit considérer comme les tufs des roches éruptives acides.

Entre les diverses portions de ce terrain il existe donc aussi des différences notables; et comme la disposition des couches est aussi très différente, nous décrirons séparément, de l'Ouest à l'Est:

De andesiet- en breccieberg Panglesĕran,

aan de Zuidkust, ten westen van Tjisolok, van het noordoosten genomen; Preanger.

a. Le terrain situé le long de la frontière de Bantam;
b. Le bassin du Tii Solok, avec le Tii Tiis et le Tii Panas;
c. Le terrain autour des cimes Reumah, Soura, etc.;
d. La chaîne qui s'étend entre les rivières Tii Tarik et Tii Tiatih.

Comme appendice à ce dernier terrain, nous traiterons encore:

e. Les brèches qui affleurent à l'est du Tii Tiatih et au sud de l'éocène de Soukaboumi.

a. *Le terrain situé le long de la frontière de Bantam.*

Comme annexe la coupe Fig. 54.

Entre les chef-lieux de sous-districts Tiisolok en Préanguer et Baïah en Bantam, la côte forme un large promontoire, qui s'élève à pic dans la mer. La route de Palabouhanratou vers Bantam, qui suit le rivage jusqu'au village de Tiibangban, a dû être construite ici sur la montagne; elle est donc fort accidentée; entre la localité susnommée et la rivière Tii Barénok, le plus haut point se trouve à peu près à 300 mètres d'altitude.

Le long de la côte abrupte on trouve, près du cap Karangbadar, des bancs épais de brèche massive, qui forment une selle plate. Sur les couches du versant nord de cette selle, qui inclinent de 10° environ vers le Nord, repose de la roche éruptive massive, qui, en cet endroit, a au moins 200 mètres d'épaisseur. Cette roche ressemble à celles des cimes Reumah, etc., et elle est très bien à découvert au versant est, escarpé et aride du sommet Panglésĕran (348 m.) (voir planche No. 18). Cette masse éruptive est recouverte par des couches épaisses de calcaire qui composent les parois abruptes, blanches du Gg. Bodas (300 m.), au-dessus de la rive gauche du Tii Barénok. Au hameau Talaga, on a mesuré dans ces couches D. = 70°, I. = 12° à 18° au Nord; plus au sud les couches sont dirigées du Nord au Sud et elles inclinent à l'Ouest, de 30°. Sur la roche éruptive massive, le calcaire est épais d'au moins 200 mètres; mais vers l'est et vers l'ouest l'épaisseur diminue rapidement. A la limite des deux roches, on trouve en certains points une brèche formée de morceaux de roche massive, reliés par un ciment calcaire.

Les échantillons No. 1211 de la roche massive ont été recueillis au sommet Panglésĕran; ils consistent en une pâte grise à gros cristaux brillants de feldspath et à grains foncés, qui peuvent être de la hornblende ou de l'augite. Au microscope, on voit, dans la pâte, des particules de feldspath, de l'hydroxyde de fer, du minerai de fer et de la chlorite, agglomérés par un peu de verre limpide. Dans cette pâte il y a de gros plagioclases limpides; du quartz en cristaux arrondis et fragments de cristaux, dans lesquels il existe peut-être des pores gazeux, mais où il n'y a pas de bulles liquides; du mica brun et des cristaux chloritisés, issus la plupart probablement de horn-

blende, mais en partie aussi de pyroxène. C'est donc une *andésite à hornblende micacée quartzeuse.*

Le calcaire a fourni les échantillons Nos. 1200 à 1209 au Sud du hameau Talaga. Les No. 1202 et 1204 ont déjà été décrits par M. MARTIN dans son ouvrage: Die Fossilien von Java 1891, pp. 9 et 10.

Ce calcaire est, en général, de teinte gris sombre; il est compact et certaines parties sont dissoutes et recristallisées; c'est pourquoi dans beaucoup de fragments les organismes sont devenus méconnaissables.

Dans le No. 1200 on distingue, sur la surface altérée, de nombreux foraminifères, parmi lesquels des orbitoïdes fortement recourbées, de 10 mm. de diamètre. Au microscope, on voit des chambres médianes spatuliformes; et chez quelques-unes, une chambre centrale elliptique très vaste (1.8 mm. sur 0.5 mm.); la plupart des orbitoïdes sont très étroites; mais on peut encore reconnaître distinctement les disques latéraux (10 à 12); la roche contient peut-être aussi des rotalines.

Dans le No. 1202, on voit, au microscope, de nombreuses sections étroites de cycloclypées, d'orbitoïdes à chambres spatuliformes et de petites rotalines.

Les fragments foncés No. 1203 contiennent des cycloclypées, de petites amphistégines de 2 mm. sur 0.8 mm.; des hétérostégines et le lithothamnium.

Dans l'échantillon No. 1204 on trouve de belles hétérostégines de 0.75 mm. d'épaisseur et de 2.8 mm. de diamètre, à chambre centrale assez grande (0.25 mm.); puis, des cycloclypées et le lithothamnium.

Les morceaux No. 1210 ont été récoltés dans la *brèche* citée plus haut, qui se montre à la limite des deux roches; ils consistent en calcaire qui est en partie silicifié, et dans lequel sont renfermés des fragments d'andésite à hornblende quartzeuse.

Si partant du hameau Bantarkalapa on remonte la vallée du Tii Barénok, on trouve d'abord des brèches à couches interposées de calcaire marneux et de grès marneux, qui inclinent au Nord. A deux kilomètres et demi au nord de Bantarkalapa, près Tiisalak, on a mesuré p. ex. D. = 70°, I. = 25° au Nord. Plus de 1000 mètres plus loin, on trouve cependant, dans le lit du Tii Hanarousa, D. = 60°, I. = 18° au Sud-Est; et, en amont du hameau Tiaringuin, on rencontre les brèches massives qui ressemblent aux roches du terrain 3 décrit plus haut et dont la pente générale est encore vers le Sud.

Les couches forment donc un bassin, où l'on a recueilli encore, entre Bantarkalapa et Tiaringuin, les échantillons qui suivent. Au hameau de Tiisalak apparaît un *banc calcaire* épais de 5 mètres au plus, dont proviennent les échantillons No. 1197. La roche contient des morceaux de corail, mais on n'y peut observer d'autres fossiles bien nets.

Un peu plus au Nord, au confluent du Tii Salak et du Tii Barénok,

ont été trouvés les calcaires marneux gris No. 1198, sans fossiles.

Plus à l'Est, dans le cours supérieur de la rivière Bongkok II, on a trouvé une couche mince de charbon, épaisse au plus de 0.60 mètre et consistant en lignite friable.

Dans les couches brècheuses de la partie moyenne, la plus jeune donc, du bassin, se montrent, outre des morceaux d'andésite et de basalte anciens, ordinaires, de nombreux fragments qui consistent en une pâte bleu grisâtre, rubanée, felsitique, dans laquelle sont disséminées de nombreuses aiguilles limpides de feldspath et de petits cristaux de quartz. Ces roches apparaissent souvent encore ailleurs dans les Préanguer et principalement au voisinage de la roche éruptive massive sous-jacente ou interposée. On les trouve non-seulement en fragments incohérents dans les brèches, mais encore en couches qui toutefois ne sont jamais homogènes sur une grande étendue. Les plus beaux morceaux ressemblent aux liparites de la Rosenau, dans les Sept Montagnes, en Prusse rhénane, et d'Eisenbach, dans l'Erzgebirge, en Hongrie, près de Schemnitz; mais on peut parfaitement les distinguer des andésites à hornblende quartzifères décrites plus haut. Dans certains morceaux, la pâte a une apparence plus ou moins felsitique; elle est de teinte jaune terne ou grise et toujours très dure. La teneur en cristaux brillants, de quartz surtout, est encore très variable. Les échantillons les plus remarquables sont ceux du Gg. Badak (No. 1083) dans le terrain de Tiilĕtou, décrit plus haut, dont la pâte est tout à fait analogue à celle des roches dont nous venons de faire mention, mais qui contiennent de nombreux débris de végétaux silicifiés.

Dans la rivière Tii Ourouk, à 1600 mètres au Sud de Tiaringuin, on a recueilli les beaux échantillons No. 1193. Au microscope, on voit une pâte difficile à bien analyser ; entre nicols croisés, on ne voit d'abord que quelques particules polarisantes, notamment de petits feldspaths, des paillettes de mica et du quartz faiblement coloré; si l'on fait tourner l'objet, on observe chaque fois d'autres portions colorées, de sorte qu'il est presque impossible de distinguer une masse vitreuse noire entre les particules cristallines. Ce qui est le plus vraisemblable, c'est que la pâte consiste en petits morceaux de feldspath, de mica et autres minéraux, entre lesquels l'anhydride silicique s'est déposé à l'état de calcédoine ou d'opale. Dans cette pâte trouble se trouvent des cristaux plus gros, nettement délimités, de plagioclase et de quartz, qui polarisent parfaitement.

La roche (No. 1083) de la baie de Tiilĕtou, dans laquelle se montrent les débris de plantes, ressemble, au microscope, complètement à la précédente; seulement, dans la pâte, la teneur en particules de quartz à pouvoir polarisant faible est plus petite, et elle ne contient que quelques gros cristaux porphyriques de plagioclase. Comme dans les

couches limites où ces roches existent le plus souvent, d'autres dépôts d'anhydride silicique sous forme de silex, de calcédoine et de quartz ne sont pas rares, nous croyons pouvoir regarder ces *pseudo-liparites* comme des roches modifiées, issues de marnes, d'argiles et de tufs poreux sous l'action de dissolutions d'acide silicique.

En dehors des fragments No. 1193 décrits ci-dessus, apparaissent encore dans la brèche de la rivière Tii Ourouk des morceaux nombreux, grands et petits, d'une belle *perlite* (No. 1195). Au microscope, on voit dans ces préparations un verre à fentes perlitiques dans lequel il n'existe que du plagioclase en cristaux porphyriques; le long des fentes, le verre est devenu trouble; mais où il est limpide, on observe des cheveux et des bâtonnets noirs très nombreux et extrêmement petits.

Les échantillons No. 1196 sont des fragments de la brèche du Tii Ourouk, formée de morceaux des roches décrites plus haut, ainsi que de morceaux d'andésite ou de basalte, agglomérés par un ciment siliceux.

Un peu plus au Nord, dans la vallée du Tii Hanarousa, affleure une couche de calcaire dont D. = 60°, I. = 18° au Sud-Est, et qui correspond peut-être à la roche du Tii Salak, mentionnée ci-dessus. Dans ces échantillons (No. 1199) on trouve des orbitoïdes, des cycloclypées et le lithothamnium.

Encore plus au Nord, tout près de Tiaringuin, affleure dans le Tii Dolok une couche mince de calcaire, peut-être le même que la masse épaisse de calcaire qui repose, au versant Sud, sur la roche éruptive du Pangléséran; cette dernière roche n'a pas été rencontrée ici. Ce banc de calcaire épais de 3 mètres repose sur une brèche, dans laquelle existent aussi des morceaux de calcaire et de calcaire marneux. L'échantillon No. 1194 a été pris dans la couche de calcaire; c'est un *calcaire* gris clair, dans lequel on peut distinguer, au microscope, le lithothamnium, des cycloclypées, des orbitoïdes étroites, des amphistégines, des globigérines, etc.

b. *Le bassin du Tii Solok, du Tii Tiis et du Tii Panas.*

Du hameau de Tiilengka, sur la route de Tiibangban à Talaga, un sentier conduit au Nord vers le cours supérieur du Tii Tiis. En cet endroit, la vallée de cette rivière s'étend sensiblement du Nord au Sud, sur une longueur de 3000 mètres; à l'Ouest, elle est bornée par une paroi abrupte dont le sommet, le Gg. Paréang, est situé à 300 mètres au-dessus de la vallée. Le long du sentier et dans la portion de la vallée du Tii Tiis dont il vient d'être question, la direction des couches est Nord-Sud. Un peu à l'est de Tiilengka, dans une couche de lignite friable d'un mètre d'épaisseur, placée entre des grès d'andésite, on a observé D. = 355°, I. = 25° à l'Ouest; dans une petite rivière près de Tiimanggou, D. = 15°, I. = 10° à l'Est; dans le Tii Tiis, au sud de Paréang landen, D. = 20°, I. = 30° à l'Ouest; et plus au nord,

Zandsteenlagen bij kaap Karang hawoe

ruim 1 kilometer ten zuidoosten van Tjisolok; étage m_1, Preanger.

D. = 10°, I. = 20° à l'Ouest. Il s'est donc formé un pli et probablement un petit rejet des couches, le long d'une ligne qui coïncide avec le bord escarpé, à la limite orientale du contrefort antérieur du Panglésĕran et avec la paroi abrupte située à la rive occidentale du Tii Tiis, qui est dirigée, à peu près, de 8° vers l'Est. Ce déplacement est la limite naturelle des terrains a et b.

Aux environs de Tiisolok, on a fait les observations suivantes : au cap Karang hawou, dans des grès d'andésite gris verdâtre, parfois calcarifères, D. = 60°, I. = 15° au Sud-Sud-Est ; (voir Planche No. 19) ; dans la vallée du Tii Solok, un peu au-dessus des sawahs, D. = 60°, I. = 25° au Sud-Sud-Est ; dans le lit du Tii Tiis, à 800 mètres en amont de l'embouchure, D. = 72°, I. = 40° au Sud-Sud-Est ; dans le lit du Tii Tiis, près du confluent avec le Tii Sarouwa, D. = 130°, I. = 47° au Sud-Ouest ; et dans le Tii Solok, en amont du confluent avec le Tii Panas, D. = 120°, I. = 30° au Nord-Est. Les couches forment donc ici une selle ; et plus au Nord, il existe des plissements des couches encore plus nombreux. Dans la rivière Tii Panas p. ex., près du kampoung Tiipanas II, à 2500 mètres au-dessus de l'embouchure, on a trouvé un petit bassin, dirigé à peu près suivant 120°.

Dans l'est de la vallée du Tii Solok, sur la route de Tiikondang à Tiikĕlad, on a observé de nouveau la disposition Nord-Sud. Tout près de Tiikondang, dans des grès verts, on a mesuré D. = 10°, I = 70° à l'Est ; et 1800 mètres plus au nord, D. = 360°, I. = 40° à l'Est. Donc, vers l'est, ce terrain est borné aussi par un pli aigu des couches, peut-être accompagné d'un déplacement.

Ce terrain est surtout remarquable par la présence de bancs interposés d'andésite à hornblende quartzeuse. Dans le lit du Tii Tiis, on a pu signaler 3 bancs pareils, entre le confluent de cette rivière et du Tii Solok et celui avec la petite rivière Tii Sarouwa.

Le premier banc est situé à plus de 300 mètres en amont du confluent avec le Tii Solok ; c'est la même roche que la belle couche à découvert dans le lit du Tii Solok un peu en amont des sawahs, et qui a au moins 20 mètres d'épaisseur. Les échantillons No. 1213 du Tii Tiis sont altérés et contiennent beaucoup de pyrite. Le No. 1222 du Tii Solok ressemble à la roche de la cime Panglésĕran (No. 1211), mais renferme plus de quartz et aussi plus de hornblende ; ce dernier minéral est de teinte vert brunâtre ; il a un bord grenu, noir, et est parfois totalement chloritisé. C'est une *andésite à hornblende quartzifère.*

A peu près 400 mètres plus haut affleure dans le Tii Tiis un deuxième banc, épais de plus de 5 mètres et incliné vers le Sud. Les échantillons (No. 1214) en sont très altérés ; dans une pâte, qui consiste en chlorite, calcaire spathique et particules blanches, troubles (leucoxène peut-être), gisent de grandes hornblendes nombreuses, à

bords grenus, noirs et du feldspath trouble. On n'y observe pas de pyroxène inaltéré. C'est une *andésite à hornblende.*

A deux cents mètres en aval du confluent du Tii Sarouwa, la roche massive (No. 1215) affleure de nouveau; on n'en peut pas voir distinctement la disposition; tout près de ce confluent se montre cependant une couche interposée (No. 1216) très nette; et comme sa direction, D. = 130°, I. = 47° au Sud-Ouest, coïncide avec celle de la rivière, il est probable que les Nos. 1215 et 1216 font partie, l'un et l'autre, d'un même banc interposé 3. Le No. 1215 est fort altéré; dans une pâte trouble, on voit des cristaux de quartz limpides et du feldspath trouble; dans l'intérieur des contours de cristaux de hornblende et de sections octogonales d'augite, on observe un mélange de chlorite et de calcaire spathique; assez bien de grains cristallins bruns, transparents, et des particules blanc jaunâtre, troubles, sont apparemment de la titanite, provenant de la décomposition d'ilménite ou de magnétite titanifère. Donc, *andésite à hornblende quartzifère* altérée. Le No. 1216 est la même roche; dans les gros quartz il y a des inclusions limpides en forme de dihexaedres, avec bulle d'air.

Tout près de l'embouchure du Tii Panas, on trouve dans le lit du Tii Solok de l'andésite à hornblende, quartzifère, dénudée sur une longueur de plus de 50 mètres; elle est toujours fortement altérée et parfois pauvre en quartz. La disposition n'est pas très nette; mais la roche massive est recouverte par des grès très calcareux, dont D. = 120°, I. = 30° au Nord-Est. Au contact avec la roche massive jaillissent un grand nombre de sources thermales, qui déposent beaucoup de tuf calcaire (No. 1749), coloré parfois en jaune par du soufre. Puis, on trouve dans les environs des fragments d'un tuf siliceux (No. 1748), ressemblant à du silex, qui probablement ont aussi été déposés par des sources thermales récentes; mais il est encore possible qu'ils soient originaires des couches tertiaires.

A l'est du hameau de Diambelaïër, près du passage de la rivière Tii Bangban, on a rencontré de *l'andésite à hornblende quartzeuse,* à gros cristaux de quartz, qui forme peut-être le prolongement de la seconde couche du Tii Tiis.

Si l'on remonte le cours du Tii Panas, on trouve de *l'andésite à hornblende quartzeuse* dans le lit de cette rivière, au pied du Gg. Bèsèr; on n'en voit pas distinctement la disposition; les échantillons recueillis (No. 1223) sont d'un grain assez grossier, et très altérés. Ils contiennent une très forte proportion de quartz, du plagioclase tout-à-fait trouble et relativement peu de hornblende, en petits cristaux, qui sont presqu'entièrement chloritisés.

Au kampoung Tiipanas II, à 2500 mètres en amont de l'embouchure, la roche massive est de nouveau à découvert, sous forme d'un

banc épais, dirigé suivant un angle de 120° et qui penche probablement au Nord. Les échantillons (No. 1224) qu'on y a pris sont très altérés; le feldspath est totalement changé en kaolin; et la hornblende ne se laisse plus reconnaître qu'à ses contours; il s'y montre de jolis cubes de pyrite, mais il n'y a pas de quartz. *Andésite à hornblende.*

Sur cette masse éruptive repose la roche No. 1225, qui se compose à peu près totalement de matière siliceuse et dans laquelle on distingue, au microscope, entre la calcédoine polarisant faiblement en forme de mosaïque, seulement de la magnétite et de la pyrite. C'est une *argile silicifiée.*

A plus de 800 mètres au-dessus du kampoung, on a trouvé des bancs de roche éruptive, dont D. = 100° et I. = 40° à 50° au Sud; la rivière Tii Panas descend en cascades par dessus ces couches. Les échantillons No. 1226 ressemblent au No. 1224, mais contiennent encore, à côté de la pyrite, des cristaux nets de quartz. *Andésite à hornblende quartzifère.*

Dans le cours supérieur du Tii Solok, on n'a rencontré la roche massive que près de Tandioungbadak; ce gisement correspond probablement aux Nos. 1224 et 1226 du Tii Panas, mais on ne peut dire avec certitude si la couche incline au Nord ou au Sud. Les échantillons No. 1227 contiennent du quartz; et, au demeurant, ils ressemblent aux roches précédentes. Encore, *andésite à hornblende quartzifère.*

En ce qui concerne les morceaux de cette roche que l'on trouve dans les sentiers qui passent par les arêtes de la chaîne, on peut rarement déterminer avec certitude s'ils proviennent d'un banc massif ou bien de la brèche.

Entre ces bancs de roche compacte gisent des brèches, des grès, des grès marneux, des marnes calcaires et quelques couches de lignite friable.

Les brèches se composent de fragments de toutes les roches énumérées ci-dessus. Au bord occidental, escarpé, du Tii Tiis, tout près du signal situé sur le Gg. Paréang (538 m.), on a recueilli, dans la brèche, les échantillons No. 1221 d'une *andésite à pyroxène riche en verre.* A l'œil nu, c'est une roche vitreuse dans laquelle on ne peut distinguer que de nombreux petits feldspaths. Au microscope, on voit, dans une pâte de verre, des traînées alternatives de verre brun clair, sans inclusions, et de verre grenu noir; la forme des traînées dénote une belle structure fluidale; en cristaux porphyriques, il existe du plagioclase ainsi que de la sanidine, puis du pyroxène.

Les *grès marneux* grossiers (No. 1217) et les *calcaires marneux* (No. 1218), que l'on a recueillis tous les deux dans le lit du Tii Tiis, en aval du confluent avec le Tii Sarouwa, consistent en débris des roches acides décrites plus haut et d'andésite, agglomérés par un ciment calcaire plus ou moins abondant.

Tout près du gisement précédent, on a récolté aussi le calcaire No. 1219, tandis que l'échantillon de calcaire No. 1220 a été pris dans le

Tii Manggou, un affluent du Tii Bangban, au nord de Diambelaïër. Ce sont tous deux des *calcaires* compacts de teinte bleu grisâtre, avec quelques petites veines de calcaire spathique; au microscope, on distingue de petites orbitoïdes, des operculines et le lithothamnium.

La couche de lignite friable qui est à découvert dans une petite rivière, à l'est de Tiilengka, a déjà été mentionnée plus haut. Dans le gravier du Tii Tiis on a trouvé en quelques endroits des morceaux de charbon; mais on n'a pas rencontré de stratification nette.

c. *Le terrain autour des cimes Reumah, Soura, etc.*

Ce terrain consiste presque exclusivement en brèches et en conglomérats, désagrégés à la surface en une argile rouge, à nombreux blocs inclus. C'est pourquoi au nord des cimes Soura et Garou, la limite de ce terrain et du domaine du volcan Halimoun est tant soit peu incertaine. Dans les rivières, on trouve de petits fragments de grès marneux et de schiste marneux; une stratification nette n'a été rencontrée qu'au nord de Palabouhanratou et à l'est du Reumah. On ne connaît donc que fort peu de chose de la disposition des couches.

De la brèche massive est dénudée à la cime abrupte Tiabé (160 m.), sur la rive gauche du Tii Madia, à 1800 mètres en amont de l'embouchure; mais la disposition n'est pas bien nette; il est probable que les couches inclinent, sous un petit angle, vers le Sud ou le Sud-Ouest.

Dans le Tii Soukawaïana (à 1000 m. à l'est du Tii Madia) on voit surtout des conglomérats; mais la disposition y est également incertaine.

Dans le lit du Tii Tĕpous, la brèche est très bien à nu au Sud-Ouest de la cime Soura, près Tiiogong; les couches y sont probablement horizontales.

Au versant est du Reumah, le long du pied de la montagne, on trouve constamment des brèches; mais à la rive droite du Tii Tarik affleurent des grès et des calcaires marneux dont la disposition est parallèle à la vallée de la rivière. Au Sud de Batoukarout, on a observé D. = 170°, I. = 35° à l'Ouest; près de l'embouchure de l'Howek, un petit affluent du Tii Tarik, on a trouvé la même disposition; et plus au nord, près Batounounggoul, D. = 170°, I. = 70° à l'Ouest. Ces couches plongent probablement sous les brèches et les roches massives du Reumah, et dans ce cas elles sont plus anciennes que ces dernières.

Dans le terrain, situé à l'est du Tii Tarik, et que nous allons décrire tantôt, les couches ont de nouveau la direction Est-Ouest, et sont fortement recourbées et pliées. C'est pourquoi la vallée du Tii Tarik représente probablement une faille, qui est plus ancienne que l'étage m_2. Le prolongement méridional de la faille est en effet recouvert, comme il sera démontré plus loin, par l'extrémité, en carène, d'un bassin des couches de l'étage marneux.

Dans la partie Nord-Ouest du terrain, il apparaît encore des couches

plus récentes, miocènes, près du confluent du Tii Soukaramé et du Tii Madia. Elles ne sont dénudées que sur une petite distance, dans le lit des rivières, et sont recouvertes par les produits du volcan Halimoun.

Dans les couches anciennes, qui plongent sous les roches du Reumah, le long de la rive droite du Tii Tarik, on a récolté des morceaux de *calcaire marneux*. Le No. 1232 a été détaché au nord de Batoukarout, à l'embouchure du Tii Howek; la masse calcaire est devenue presque totalement cristalline, mais on peut encore y reconnaître de très grandes orbitoïdes à chambres spatuliformes, et des amphistégines.

Les morceaux No. 1233, qui ont été envoyés à Leyde, ont été récoltés à plus de 1000 mètres au Nord.

Les conglomérats et les brèches consistent, pour une grande part, en fragments d'andésite à hornblende quartzifère; mais à côté de ceux-ci se montrent également des morceaux des andésites et basaltes anciens, ordinaires.

Le No. 1231 a été pris au pied oriental du Reumah, près Batounounggoul; la roche a la structure fluidale, poreuse çà et là, des roches du Reumah; au microscope, on voit une pâte floconneuse; les cristaux porphyriques bruns de hornblende sont en grande partie décomposés en grains noir. C'est une *andésite à hornblende*.

Les échantillons No. 1229, enlevés à un conglomérat dans la rivière Bodas au nord de Panagogan, sont assez frais; dans une pâte floconneuse on trouve de la hornblende, du pyroxène, du plagioclase, du minerai de fer et du quartz. Donc, *andésite à hornblende quartzifère*.

Il existe des fragments pareils dans la brèche du Tii Tĕpous, près Tiiogong; mais à côté de ceux-ci on trouve les échantillons No. 1230, qui consistent en *basalte* dont l'olivine est presque tout entière serpentinisée.

Dans la brèche du Gg. Tikoukour, au nord du Reumah, on a trouvé des morceaux *d'andésite* près Sampora, et des fragments de basalte sur la crête.

d. *La chaîne située entre les rivières Tii Tarik et Tii Tiatih.* Voir la coupe Fig. 55.

Dans ce terrain on trouve, à côté de brèches, beaucoup de roches tendres, à grain fin, parmi lesquelles les grès et les marnes calcareux sont rares, mais où se montrent des couches nombreuses qui consistent, en grande partie, en tufs des roches éruptives acides décrites plus haut. Si l'on voyage par les routes praticables aux chevaux, on trouve constamment, à la surface, une argile rouge brunâtre assez peu fertile, dans laquelle se montrent çà et là des blocs de roche et où l'on n'observe que par exception un dépôt en couches. Cependant, si l'on descend le lit des rivières Gadoung et Diarian et de leurs affluents, on rencontre de belles couches, qui, en la plupart des endroits, sont redressées, et

fortement pliées ou contournées. Leur direction est assez constante et varie, sauf quelques exceptions, entre 70° et 115°.

Tout près de la limite du terrain volcanique situé au nord, les couches inclinent au Nord de 10° à 20°. A la rive gauche du Tii Tarik, près de Tiiguĕlong, au passage de la rivière, sur la route de Palabouhanratou à Tiipĕtir, on a constaté D. = 110°, I. = 12° au Nord. A 10 kilomètres au moins plus à l'est, au versant escarpé par lequel le plateau volcanique, situé aux pieds du Salak et de l'Endout, descend vers le pied sud-ouest du Guĕdé, on a observé, près de Diogdiogan, dans des brèches de roches riches en verre, D. = 110°, I. = 10 au Nord; et près de Tiisarouwa, dans une couche de calcaire, D. = 90°, I. = 15° au Nord. Cependant, au sud de Tiiguĕlong, nous avons déjà trouvé, dans la rivière Tii Awitali, D. = 110°, I. = 60° au Sud; et plus en amont, D. = 90°, I. = 65° au Sud. Dans un affluent qui vient du sud, on a pu constater, un peu plus au sud, D. = 90°, I. = 80° au Nord.

Près de Tiiboungour, à la rive nord du Tii Panĕngah, D. = 70°, I. = 55° au Nord; dans la rivière même, D. = 90°; les couches sont sensiblement verticales; et à la rive sud, D. = 90°, I. = 70° au Sud.

En divers endroits, sur la route de Tiipanĕngah à Sĕlabouwana, la disposition des couches est visible dans un petit affluent du Tii Panĕngah et dans un affluent du Tii Gadoung. La direction y est très constante, de 110° à 120°; mais sur une distance de 300 mètres perpendiculairement à cette direction, on trouve, du nord au sud, les inclinaisons suivantes: 40° au Nord, 75° au Nord, 90°, 70° au Sud et 55° au Sud.

Au nord de Sĕlabouwana, dans la vallée du Tii Gadoung, on trouve les mêmes plissements que dans les couches correspondantes du Tii Panĕngah. Vers le sud, le long des bords de la rivière jusqu'à Tiaoumanggala, donc sur une distance de 2800 mètres en ligne droite, on constate successivement: D. = 110°, I. = 75° au Sud; D. = 100°, I. = 45° au Nord; D. = 110°, I. = 70° au Sud; D. = 115°, I. = 45° au Sud; D. = 95°, I. = 50° au Nord; D. = 90°, I. = 25° au Nord et D. = 70°, I. = 20° au Nord.

Plus au sud, les plis aigus sont très bien visibles dans le Tii Diarian, comme dans la vallée du Tii Gadoung. La direction y est constante et comprise entre 110° et 120°; entre Tiidiagong sur le Tii Diarian et la limite des marnes, on a constaté du nord au sud, sur une distance de 1600 mètres, perpendiculairement à la direction des couches, les inclinaisons suivantes: 25° au Nord, 10° au Nord, 70° au Sud, 55° au Sud, 90° et 70° à 80° au Sud..

Au sud des couches marneuses de l'étage m_2, le miocène ancien apparaît encore, sous forme d'une bande étroite, au nord de l'éocène

du Tii Mandiri. Il y consiste en couches de brèches redressées, recouvertes par du calcaire. Les couches inférieures de ce calcaire appartiennent encore probablement à l'étage m_1.

Plus à l'Est, les couches tertiaires sont recouvertes par les produits du Guĕdé; la limite a un parcours fort irrégulier, mais se dirige en général vers le Nord-Est.

Vers le Nord, la couverture volcanique n'est pas fort épaisse sur le plateau de Tiipĕtir, déjà mentionné; la rivière Tiareuh et son affluent le Tii Pangasahan, p. ex., y ont creusé leur lit sur une longueur de plus de 2 kilomètres, jusque dans les brèches anciennes. Plus au Sud-Est, les grès quartzeux de Liounggounoung, décrits précédemment, viennent au jour avec le calcaire miocène superposé.

Dans ce terrain, on ne trouve des couches de calcaire et de marnes que vers le Nord et le Sud, dans le voisinage de la chaîne éocène. Au centre, où les couches fortement plissées doivent cependant avoir une épaisseur assez notable, on n'a rencontré nulle part ni un fragment de calcaire ni un morceau de marne fossilifère.

Vers le Nord, on a recueilli de nombreux échantillons de calcaire (No. 1242) dans le Tii Gouha, au signal Liounggounoung. Dans les préparations microscopiques, on voit le lithothamnium, des orbitoïdes à chambres spatuliformes, des cycloclypées, des amphistégines, des hétérostégines et autres foraminifères. D'autres échantillons contiennent de nombreuses orbitoïdes, de la taille de 8 mm., à chambres spatuliformes et à grande chambre centrale; puis, quelques amphistégines et beaucoup de lithothamniums.

Le *calcaire* No. 1241 que l'on a récolté plus à l'Ouest, sur le sentier raide non loin de Tiisarouwa, contient de grandes orbitoïdes à chambres spatuliformes, qui vers le bord atteignent la longueur de 0.15 mm. et la largeur de 0.10 mm.; puis, de petites cycloclypées, quelques amphistégines, globigérines et espèces voisines ainsi que de très beaux lithothamniums.

Du calcaire déjà mentionné, qui apparaît au Sud des couches de l'étage m_2, on a recueilli des échantillons (No. 1234c) au nord de Bodiongkalong, à la rive droite du Tii Mandiri. Dans les préparations de ce *calcaire*, on voit des sections en spirale *d'alvéolines*, qui appartiennent à deux espèces; l'une est oblongue et pointue aux extrémités; elle a 3.5 mm. de longueur, 0.75 mm. d'épaisseur et 6 à 7 tours de spire; l'autre est courte et épaisse; elle a 2.4 mm. de longueur, 1.6 mm. d'épaisseur et 6 ou 7 tours de spire; puis, des sections oblongues, de 6 mm. de longueur, légèrement biconiques, qui appartiennent aux orbitolites; elles existent aussi, en même temps que des alvéolines, dans le calcaire de Sindangsari, No. 1299, dont nous parlerons plus loin. Les alvéolines appartiennent à des espèces tout-à-fait différentes des alvéolines éocènes de Baguĕlen.

Dans les échantillons No. 1234b, qu'on a recueillis un peu plus à l'Ouest et qu'on a envoyés à Leyde, M. MARTIN a trouvé aussi des alvéolines. (Voir: Die Fossilien von Java, 1891 p. 9.) Plus à l'Ouest encore, des grès marneux à grains de quartz sont à découvert dans une petite rivière, tout près de la limite de l'éocène. La disposition de ces couches n'est pas nette et elles ne contiennent pas de pétrifications; dès lors, il est fort possible qu'elles appartiennent déjà à l'étage m_2 (voir plus bas).

Les couches fortement plissées du centre du bassin, décrites ci-dessus, consistent principalement en brèches et grès, entre lesquels se montrent quelques couches d'argile schisteuse, contenant çà et là du lignite. Ces cordons friables de lignite n'ont que quelques centimètres d'épaisseur, et ne sont d'aucune utilité pratique.

Les brèches se composent de fragments anguleux, de grosseur fort variable, mais dont le volume dépasse rarement 1 décimètre cube. A côté de quelques morceaux d'andésite ancienne et de basalte, on reconnaît principalement des fragments d'andésite à hornblende quartzifère, puis des roches vitreuses et ponceuses. Parfois, certaines parties de ces bancs, épais de 1 à 2 mètres, sont silicifiées, et alors on trouve des morceaux des pseudo-liparites dont il a été question plus haut.

Les grès sont constitués des débris des roches citées ci-dessus; il s'y présente en outre des aiguilles brillantes de feldspath, de hornblende et de pyroxène, qui donnent à la roche les caractères d'un tuf. Parfois les débris de tufs ponceux prédominent; et alors, dans la masse devenue kaolinique, on ne trouve que les cristaux dont il vient d'être question. Certaines couches contiennent aussi de nombreux grains limpides de quartz, originaires d'andésites à hornblende quartzeuses, et que l'on peut distinguer facilement des quartz troubles, laiteux, des grès et conglomérats éocènes.

Le No. 1234 est une *andésite à hornblende quartzifère*, dont la pâte vitreuse abondante, de teinte claire, floconneuse, est pauvre en quartz, mais contient beaucoup de hornblende décomposée en grains noirs. Les morceaux ont été recueillis dans la brèche sur la route, à 1200 mètres à l'Ouest de Bantargadoung.

Le No. 1235 est originaire de Sĕlabouwana, à la rive droite du Tii Gadoung; c'est un grès dur, assez grossier, qui consiste en débris d'andésite à hornblende quartzifère, reliés par un ciment siliceux.

Les échantillons No. 1236 ont été recueillis aussi à la rive droite du Tii Gadoung, un peu au Nord des précédents; ce sont des *grès argileux* très compacts, vert clair, qui contiennent des aiguilles de feldspath limpides, de petits morceaux de hornblende ou de pyroxène et des grains de quartz.

Les fragments No. 1237 sont originaires d'une couche, à découvert au Sud de Pamoïanan, dans le Tii Panĕngah. La roche ressemble

tout-à-fait à la précédente et renferme nettement des morceaux de pierre ponce; il est probable que la masse principale des deux minéraux provient de matériaux ponceux.

Les échantillons No. 1238, qu'on a détachés au passage du Tii Tarik, sur la route de Palabouhanratou à Tiipĕtir, près Tiiguĕlong, consistent en petits fragments d'andésite vitreuse et de ponce, disséminés irrégulièrement dans un gravier des mêmes roches, aggloméré par un ciment siliceux.

Le No. 1239 est un morceau de ponce, pas très poreuse, qui était englobé dans la brèche No. 1238. Dans les préparations, on voit une pâte vitreuse limpide, rubanée, à pores gazeux nombreux, dans laquelle sont disséminés un grand nombre de feldspaths, du pyroxène, des cristaux de hornblende et du minerai de fer.

Les fragments No. 1240 ont été recueillis dans les couches inclinées au Nord qui affleurent à 10 kilomètres à l'est de Tiiguĕlong, sur le sentier escarpé près de Diogdiogan. Ils consistent encore en un gravier ponceux gris bleuâtre, dans lequel sont inclus des aiguilles limpides de feldspath et un très grand nombre de morceaux de pyroxène altéré.

e. *Les couches de brèche aux environs de la chaîne éocène de Soukaboumi.*

Au versant est de la crevasse du Tii Tiatih apparaissent les couches éocènes du terrain de Soukaboumi, décrites précédemment. Ce terrain est environné, presque tout entier, des produits du volcan Guĕdé; cependant, à la limite méridionale, diverses cimes, formées de brèche, s'élèvent au-dessus de la plaine volcanique; et même, dans l'intérieur du terrain éocène, les couches sont recouvertes, sur une grande étendue, par des roches de l'étage brècheux. Ces couches sont dans le prolongement de la chaîne décrite plus haut, mais d'une composition différente, et leur disposition n'est pas la même.

Les cimes situées le long de la limite méridionale sont le Walang, le Katé et le Gueulis. En décrivant le terrain éocène, nous avons déjà signalé que c'est le long de la crête du Walang qu'on voit le plus distinctement que les couches ont été soulevées dans le voisinage de la crevasse du Tii Pĕlang, qui forme la limite méridionale de l'éocène, et que cette courbure très prononcée des couches est visible danc la texture microscopique des argiles métamorphiques, schisteuses, vertes (No. 1248). On consultera aussi à ce sujet la coupe Fig. 64. On peut encore assez bien observer la disposition redressée, probablement renversée, des couches, de la cime Gueulis. Au versant méridional, on a observé D. = 90°, I. = 40° au Nord; mais, dans la déclivité abrupte de la cime la plus occidentale, la pente est au moins de 80° vers le Nord.

Au Walang, on trouve des brèches altérées, à fragments de basalte (No. 1249), et les argiles vertes (No. 1248) déjà décrites; le Katé est

constitué, pour une grande part, de *brèche* et celle-ci est riche en morceaux d'andésite à hornblende quartzeuse qui contiennent souvent du mica (No. 1245); au Gueulis, les *brèches* et les *conglomérats* prédominent et l'on y a récolté des morceaux d'andésite à pyroxène (No. 1243) riche en verre, et des fragments de basalte (No. 1244).

Les petites cimes qui se succèdent, un peu plus au Sud, dans la direction de 105°, consistent en brèche, désagrégée en grande partie en une argile rouge. Dans les couches brècheuses altérées de la colline Gadoung, on observe une pente douce vers le Nord. Dans cette *brèche* (No. 1246), on a récolté des morceaux altérés (No. 1247), qu'on a pu déterminer comme de *l'andésite à pyroxène olivinifère.*

Les couches miocènes qui recouvrent une grande portion de l'éocène, consistent en brèches, grès et calcaire. Dans la partie orientale, la couverture consiste surtout en calcaire, plissé en forme de bassin. L'aile méridionale de ce bassin est formée par le calcaire, déjà mentionné, du Gg. Kopi (640 à 670 m.), qui, sur une distance de plus de 3½ kilomètres, recouvre très régulièrement l'éocène, et incline au Nord sous un angle de 30° à 40°.

L'aile septentrionale est, en grande partie, recouverte par des produits volcaniques; mais au Sud du village de Gounounggourouh, apparaissent quelques collines calcaires; et, en un seul point, affleurent aussi les grès quartzeux sous-jacents. Plus à l'Ouest, les couches tertiaires sont mieux dénudées. Les couches calcaires de la cime avec le signal Koutamaneuh (723 m.) inclinent franchement au Sud et reposent sur les grès quartzeux du Gg. Pitioung. 1)

Le calcaire du Gg. Kopi est épais au moins de 140 mètres; de nombreux échantillons (No. 1252) ont été rassemblés sur la route qui part du four à chaux, près du village de Tiipeundeui, et franchit la montagne. Quelques-uns de ces morceaux contiennent de nombreuses belles orbitoïdes, assez grandes, à chambres en spatule, et des cycloclypées à chambres médianes rectangulaires. Quelques petits disques ressemblent à des nummulites, mais sont des amphistégines; les sections ont la taille de 3 mm. sur 2 mm. et présentent une chambre centrale qui n'est pas plus grande que 0.25 mm., mais qui est cependant nettement visible.

D'autres fragments consistent à peu près tout entiers en orbitoïdes longues et minces, à chambres spatuliformes.

Dans le prolongement oriental du Gg. Kopi, au Sud de Soukaboumi, se dressent jusqu'à 50 mètres au dessus de la plaine trois cimes escarpées. Elles consistent, en grande partie, en calcaire; mais vers le Nord,

---

1) On consultera à ce sujet les feuilles de la carte topographique, échelle 1 : 20.000, des Préanguer. Feuille I. 9 et 10.

affleurent des grès marneux sous-jacents, verts, en position anormale; D. = 170°, I. = 25° à l'Est. Entre les cimes jaillissent des sources thermales. Les grès marneux (No. 1253) ressemblent à certaines roches des couches redressées du Gg. Walang. Le calcaire (No. 1254) contient assez bien de lithothamniums; parmi les foraminifères, on peut reconnaître de petites orbitoïdes et des cycloclypées; dans certains échantillons, on trouve de plus quelques sections d'alvéolines peu distinctes.

On peut encore considérer ces cimes comme le prolongement du Gg. Kopi; mais elles se trouvent très rapprochées du point d'intersection des deux crevasses qui forment, l'une au Sud, l'autre au Nord, la limite du terrain éocène.

A plus de 1600 mètres plus à l'est s'élève la cime Karang; vers le Sud, on y voit du calcaire, mais celui-ci est recouvert par des argiles grises, schisteuses, dont D. = 110°, I. = 60° au Nord. Dans le prolongement de cette direction, au sud du Tii Mandiri, on trouve, sur une distance de plus de 3000 mètres, une disposition analogue: D. = 92°, I. = 64° au Nord et D. = 112°, I. = 70° au Nord (voir plus loin). Dans le calcaire du Karang (No. 1255), on trouve des sections, longues et étroites, d'orbitoïdes à chambres spatuliformes, ainsi que des amphistégines, mais on n'y observe pas d'alvéolines.

A l'ouest du Gg. Kopi, les couches miocènes, qui recouvrent l'éocène, sont plus dérangées. Considérées dans leur ensemble elles forment aussi un bassin, car la pente abrupte au Nord, que l'on observe dans le calcaire du Gg. Walang, devient bientôt plus faible; au plateau de Nangguéla, on a constaté D. = 95°, I. = 20° au Nord; et dans les couches calcaires situées au sud des grès quartzeux du Bongkok, on a observé une pente au Sud. Cependant, le long de la route qui de Bodiong mène au Nord, et franchit la montagne, on a trouvé une disposition Nord-Sud; à la rive gauche du Tii Batou, on mesure D. = 10°, I. = 40° à l'Ouest, D. = 15°, I. = 25° à l'Ouest et D. = 155°, I. = 35° au Sud-Ouest; à la rive droite, les couches inclinent à l'Est. Les points où le calcaire arrive à la surface sont disséminés fort irrégulièrement, de sorte qu'il est difficile de les réunir en bancs continus. En dehors du calcaire, affleurent aussi des grès et des brèches.

Le calcaire du Gg. Walang (No. 1250) est, en grande partie, devenu cristallin; on n'y aperçoit qu'une petite rotalina, de la taille de 0.60 mm. et avec une vingtaine de chambres.

Les échantillons No. 1251 ont été récoltés dans les *brèches* qui, près de l'aqueduc de Tiipeundeui, à l'est du Gg. Walang, recouvrent immédiatement l'éocène. Ils consistent en fragments altérés de basalte et d'andésite, et en morceaux de calcaire dans lesquels on peut distinguer des orbitoïdes à chambres en spatule.

Epaisseur du dépôt dans le terrain brécheux 4. Il résulte de la descrip-

tion de ce terrain intéressant que partout la disposition des couches est trop irrégulière pour pouvoir estimer l'épaisseur de l'étage. On peut déduire de la Fig. 54 une épaisseur minima de 900 mètres pour les couches situées le long de la frontière de Bantam; mais à l'aile nord du bassin l'épaisseur totale est assurément bien plus considérable.

5. *Le terrain brècheux du haut plateau de Pasawahan.* Voir la carte Fig. 50 et la coupe Fig. 56.

Ce haut plateau est borné, au Nord et à l'Ouest, par des tranches de rupture qui descendent, en pente très raide, vers la vallée du Tii Mandiri et vers la mer.

Le bord de rupture de l'Ouest a déjà été signalé lors de la description du terrain de Tiilĕtou; et lors de celle du terrain brècheux 4 fut mentionnée la faille parallèle à la vallée du Tii Mandiri. Le fait qu'un déplacement des couches s'est produit réellement le long de cette rivière est prouvé par la grande différence entre les dépôts au nord et au sud du Tii Mandiri (voir Fig. 56). Vers le Nord, c'est un terrain qui s'élève graduellement et qui consiste en couches fortement plissées, dans lesquelles prédominent des roches acides, quartzifères, de la moitié supérieure de l'étage m_1; tout près du rejet, ces couches sont recouvertes, en discordance, par des marnes et des calcaires de l'étage m_2.

Le long de la rive gauche du Tii Mandiri, on trouve, au pied, des couches éocènes; là-dessus s'élève une paroi abrupte qui, sur une épaisseur de 800 mètres, consiste en bancs de brèches et de grès inclinant au Sud, et formés entièrement de fragments et de gravier des andésites et basaltes anciens. Ils appartiennent aux couches inférieures de l'étage m_1.

Au Sud de cette paroi, on trouve un vaste haut plateau, où les rivières ont creusé des vallées profondes de 200 à 300 mètres. Au bord septentrional, ce plateau est à l'altitude de 750 à 800 mètres; vers le Sud, le terrain s'élève encore un peu jusqu'à une ligne qu'on peut mener du Gg. Guĕdogan I jusqu'au Gg. Guĕbĕg. Le signal du Pountiak sourangan est à 823 mètres, celui du Gg. Guĕmbol à 897 mètres et celui du sommet Guĕdogan II à 767 mètres d'altitude. A partir de cette ligne, le plateau descend graduellement au Sud-Ouest.

Plus au Sud les couches de l'étage m_1 qui constituent le haut plateau sont recouvertes par des couches marneuses, faisant partie de l'étage m_2. La limite de ces marnes n'est pas parallèle à la déclivité du plateau brècheux, mais se dirige vers l'Est-Nord-Est, depuis la côte, au sud du cap Panarikan, jusqu'à la vallée du Tii Kaso, près Pabouaran. A l'Est la limite est donc notablement plus élevée qu'à l'Ouest; alors que près de Gandasouli le plateau marneux n'est qu'à 110 mètres d'altitude, les couches brècheuses au Sud du Gg. Guĕbĕg sont ensevelies sous les marnes jusqu'au niveau de 500 mètres, et ces dernières

atteignent même l'altitude de 804 mètres au signal du Gg. Patat.

Au versant nord du Gg. Guëbëg, les marnes recouvrent encore les brèches ; le terrain marneux 3, dont se compose, dans le méridien de Sagarantën, toute la surface de la vallée du Tii Mandiri, jusqu'à la côte méridionale, forme ici une baie profonde, et il s'étend à l'Ouest jusqu'au Pasir Tiikoupa (684 m.) Toutefois le long du bord septentrional, les couches de brèches reviennent à la surface plus à l'Est, jusque près de Bodionglopang.

En décrivant le terrain situé le long de la baie de Tiilëtou, nous avons déjà signalé que les couches brècheuses y sont disposées, en forme de manteau, autour de la chaîne ancienne ; et que, plus au Nord, elles ont été soulevées le long d'une ligne de rupture, qui est parallèle au rivage, entre le cap Karang bentang et l'embouchure du Tii Mandiri. (Voir la carte Fig. 50).

Près du cap Karang ragak, on voit la transition de la disposition en forme de manteau à celle parallèle à la ligne des côtes. Un peu à l'est du cap, on a observé sur le rivage de la baie D. = 109°, I. = 41° au Nord-Nord-Est ; tout près du cap, D. = 348°, I. = 22° à l'Est ; et au cap Karang bentang, un peu au-dessus du calcaire, D. = 58°, I. = 43° au Sud-Est.

Plus au Nord, à Tiihaour, à proximité du rivage, on a trouvé D. = 55°, I. = 35° au Sud-Est ; et dans le lit du Tii Seureuh, au-dessus de la roche éruptive massive, D. = 60°, I. = 50° au Sud-Est.

L'influence de ce soulèvement le long de cette ligne de rupture peut encore s'observer jusqu'à une certaine distance dans l'intérieur du pays. Dans le lit de la petite rivière Tii Keuëus, à l'endroit où passe le sentier qui mène de Tiibatoukarout à Tiikeuëus, on a observé un plissement des couches pareil à celui près du cap Karang ragak. Au voisinage d'une série de cascades, en un même point, dans des couches de grès compact, vert, D. = 170°, I. = 10° à l'Est ; et à 40 mètres seulement plus au Nord, D. = 50°, I. = 10° au Sud-Est. Entre Tiiëmas et Tiibatoukarout, dans le lit du Tii Marindioung, un banc de basalte interposé dans les brèches est à découvert ; D. = 60°, I. = 55° au Nord-Ouest.

Plus à l'Est, la disposition des couches est plus normale et elles sont plissées parallèlement à la côte sud. Le long du bord de rupture septentrional, on a trouvé une pente vers le Sud. Près de Tiikopeng, on a observé D. = 95°, I. = 40° au Sud ; près de Tëgal nourmaïn, D. = 95°, I. = 15° au Sud ; et au sud de Bodiongkalong, D. = 100°, I. = 20° au Sud.

A l'est du Tii Handeuleum, on ne trouve plus de bord de rupture escarpé, et les couches de brèches inclinent au Nord. Elles y sont, vers le Nord, recouvertes en concordance par le calcaire de Bodionglopang ; et, vers le Sud, elles sont bornées par les couches marneuses, en position discordante, du haut plateau. Ces couches brècheuses n'appartiennent

pas au haut plateau de Pasawahan, mais forment le prolongement des bancs décrits déjà à propos du terrain précédent, et situés au Nord du Tii Panarouban ; il est probable qu'elles se sont un peu déplacées le long du prolongement de la ligne de rupture du Tii Tiatih.

Depuis le bord septentrional jusqu'à Pasawahan, les couches brècheuses du haut plateau sont assez fortement plissées. Sur un sentier qui de Tiikopeng mène au sud vers la vallée du Tii Dadap, on rencontre d'abord des brèches et des grès massifs, avec interposition d'un banc calcaire de 8 à 10 mètres d'épaisseur; D. = 95°, I. = 40° au Sud. Plus haut, dans la petite rivière le Tii Kopeng, on observe une pente de 10 à 12° vers le Nord; et dans une autre petite rivière, au-delà de Lengking, D. = 120°, I. = 70° au Sud-Sud-Ouest. On y voit des brèches et des grès agglomérés par un ciment calcarifère ; et, en deux points, on rencontre une couche épaisse de calcaire.

Dans le Tii Dadap, on rencontre de la brèche cohérente; et en aval de Tiikawoung, un banc épais de calcaire, dont D. = 140°, I. = 25° au Nord-Est, et d'où jaillit la source thermale décrite par JUNGHUHN (Java, Section III, édition hollandaise p. 200 et 300; édition allemande p. 130 et 194). Ce banc peut se suivre facilement sur une longueur de 40 mètres. Plus en aval, en deçà de Tiidadapguirang, on a constaté D. = 120°, I. = 18° au Nord; et à ce kampoung même, D. = 110°, I. = 10° au Nord. Dans l'affluent Tii Tapen, on trouve une pente de 30 à 35° au Nord ; mais, dans le cours supérieur du Tii Dadap, à plus d'un kilomètre en amont de Tiikawoung, on a observé D. = 85°, I. = 10° au Sud. Sur la route de Tiiboutoun à Pasawahan, dans une petite rivière près Waroungsimpang, on a trouvé D. = 95°, I. = 20° au Sud; mais plus loin, cette pente décroît rapidement et peut-être se présente-t-il même une inclinaison contraire vers le Nord.

Plus à l'est, on a fait quelques observations au hameau de Tiibounout. Au nord du hameau, on a trouvé une pente au Nord de 15°; et 1 kilomètre plus au sud, D. = 80°, I. = 15 au Sud.

Au sud de Pasawahan, les couches inclinent presque toujours au Sud et des pentes au Nord ne se présentent que sur de courtes distances. Dans la rivière Tii Emas, au sud du hameau de ce nom, affleure beaucoup d'andésite à hornblende, quartzeuse, micacée, interposée dans les brèches, dont D. = 125°, I. = 40° au Sud-Ouest ; et plus au sud, D. = 100°, I. = 25° au Sud.

Près Walouran, D. = 120°, I. = 25° au Sud-Ouest; dans une petite rivière, au sud de Sanggarawa, D. = 122°, I. = 20° au Sud-Ouest ; dans le Tii Lĕtou, au passage de la route, D. = 88°, I. = 6° au Sud ; et plus en aval, D. = 35°, I. = 8° au Sud-Est. A cette dernière observation on reconnaît le voisinage de la disposition en forme de manteau le long du flanc du Lingkoung.

Dans le terrain marneux situé plus au Sud, les rivières coulent dans des tranchées qui atteignent, en nombre de points, la brèche sous-jacente. Autant que possible, ces points ont été indiqués sur la carte, et par là-même on a un peu exagéré la largeur suivant laquelle la roche sous-jacente a été mise à nu.

Dans la coupe Fig. 56, on a rendu la disposition des couches décrites ci-dessus.

On connaît déjà, en partie, la composition de l'étage m_1 de ce terrain par la description des roches du flanc du Lingkoung. Ailleurs encore, les brèches et les grès prédominent; et à la surface ces roches se sont d'ordinaire désagrégées en une argile rouge, dans laquelle sont disséminés de nombreux blocs d'andésite. C'est pourquoi il faut descendre dans le lit des rivières si l'on veut prendre connaissance de la composition du terrain.

Parmi les brèches, on en trouve qui sont constituées presque exclusivement de la même roche, p. ex. les bancs épais d'une brèche très compacte, à découvert à la côte Ouest près de Tiikeuëus, et dans lesquels on ne rencontre que des fragments *d'andésite à hornblende;* c'est le même cas pour la brèche du Gg. Guĕdogan, à la limite orientale du terrain.

Dans d'autres couches on rencontre, à côté les uns des autres, des morceaux d'andésite à hornblende, d'andésite à pyroxène et de basalte; outre ces roches éruptives, il se montre encore, dans les brèches de la rive septentrionale de la baie de Tiilĕtou, près Oudioung Karang ragak, des fragments de grès, et dans celles de la vallée du Tii Dadap et autres points des morceaux de calcaire.

Ce n'est que dans les couches brécheuses supérieures que, sur le plateau de Pasawahan, on a trouvé des morceaux de dacite, qui ressemblent aux roches du Reumah.

Les grès consistent en débris des roches éruptives susnommées, et ne diffèrent entre eux que par la grosseur du grain, par la présence ou l'absence de chaux dans le ciment, et par la proportion, plus ou moins grande, de globigérines et autres foraminifères. Ils contiennent parfois aussi des cailloux roulés de quartz, originaires de l'éocène. Par la présence de feldspath très frais et d'autres cristaux à bords vifs, certains grès prennent les caractères de tufs.

Entre ces brèches et ces grès existent quelques couches de calcaire; puis des bancs d'andésite à pyroxène massive et de basalte, ainsi que d'une très belle andésite à hornblende quartzeuse, micacée. Dans le voisinage de cette dernière roche, les couches contiennent parfois des sécrétions nombreuses de quartz secondaires, déjà connues depuis JUNGHUHN aux environs de Pasawahan.

A part les échantillons déjà décrits précédemment, on a encore recueilli les suivants:

Une *brèche* très compacte, dans le lit de la rivière Tii Kopeng, tout près de son confluent avec le Tii Mandiri, à proximité du kampoung Tiikopeng; elle contient des fragments d'une andésite à pyroxène altérée.

L'échantillon No. 1256, qui a été pris sur la route de Tiiëmas à Balékambang, dans le lit du Tii Mariendioung, au banc interposé de roche massive, est un *basalte*, dans lequel on ne voit cependant pas d'olivine inaltérée; on y trouve de la serpentine et de la chlorite.

Dans la brèche du haut plateau on a recueilli, outre des morceaux de basalte et d'andésite à pyroxène, les échantillons No. 1257, qui sont originaires de Pasawahan. Au microscope, cette roche ressemble complètement aux *dacites* du Reumah, mais elle est moins fraîche que les échantillons qu'on y a récoltés. Les quartz sont très limpides et nettement délimités; et ils contiennent, à côté d'inclusions vitreuses, une quantité extraordinairement grande de bulles liquides, à libelles assez grosses, nettement mobiles.

Près de Tiikeuëus, sur la plage, au nord d'Oudioung Karang bentang, on a récolté dans la brèche, qui consiste presque exclusivement en fragments d'une même roche, les échantillons No. 1258. Ce sont de véritables *andésites à hornblende*, avec de la hornblende encore très fraîche et peu de pyroxène; la roche ne renferme pas de quartz, mais offre un réseau de veines très étroites de calcédoine. La pâte donne une image floconneuse, trouble.

Près de Tiitampian, au point de jonction des routes qui conduisent du pasanggrahan Tiiwalat et de l'entrepôt de sel Pabouaran au chef-lieu de sous-district Lengkong, est découverte de la *brèche* très compacte, qui, en certains points, ressemble à une roche éruptive massive. Cette brèche consiste entièrement en morceaux d'une *andésite à pyroxène* (No. 1260) fraîche; comme pâte, un beau feutrage de microlithes gris clair.

Dans le domaine de l'étage m_2, près de 6 poteaux à l'est du chef-lieu de district Tiitiouroug, la brèche sous-jacente est dénudée dans le lit du Tii Awitali, près du petit kampoung Tipar. La rivière se précipite, en formant une belle cascade, par-dessus un banc de roche éruptive massive, épais de 2 mètres, situé entre les couches brècheuses sensiblement horizontales (voir Planche No. 20). Cette roche massive (No. 1262) est une *andésite à pyroxène* très altérée; elle contient beaucoup de calcaire spathique et de chlorite secondaires; mais dans la pâte, on peut encore reconnaître distinctement la structure fluidale.

Plus à l'Est, le Tii Kaso a également creusé son lit jusque dans la brèche de l'étage m_1, p. ex. près de Bounigueulis, où l'on a récolté des morceaux d'un *basalte* altéré, dans lequel toute l'olivine est décomposée en serpentine.

[illegible] andesietbank aan den [illegible]
[illegible] het [illegible]

Une *brèche* très compacte, dans le lit de la rivière Tii Kopeng, tout près de son confluent avec le Tii Mandiri, à proximité du kampoung Tiikopeng; elle contient des fragments d'une andésite à pyroxène altérée.

L'échantillon No. 1256, qui a été pris sur la route de Tiiëmas à Balékambang, dans le lit du Tii Mariendioung, au banc interposé de roche massive, est un *basalte*, dans lequel on ne voit cependant pas d'olivine inaltérée; on y trouve de la serpentine et de la chlorite.

Dans la brèche du haut plateau on a recueilli, outre des morceaux de basalte et d'andésite à pyroxène, les échantillons No. 1257, qui sont originaires de Pasawahan. Au microscope, cette roche ressemble complètement aux *dacites* du Reumah, mais elle est moins fraîche que les échantillons qu'on y a récoltés. Les quartz sont très limpides et nettement délimités; et ils contiennent, à côté d'inclusions vitreuses, une quantité extraordinairement grande de bulles liquides, à libelles assez grosses, nettement mobiles.

Près de Tiikeuëus, sur la plage, au nord d'Oudioung Karang bentang, on a récolté dans la brèche, qui consiste presque exclusivement en fragments d'une même roche, les échantillons No. 1258. Ce sont de véritables *andésites à hornblende*, avec de la hornblende encore très fraîche et peu de pyroxène; la roche ne renferme pas de quartz, mais offre un réseau de veines très étroites de calcédoine. La pâte donne une image floconneuse, trouble.

Près de Tiitampian, au point de jonction des routes qui conduisent du pasanggrahan Tiiwalat et de l'entrepôt de sel Pabouaran au chef-lieu de sous-district Lengkong, est découverte de la *brèche* très compacte, qui, en certains points, ressemble à une roche éruptive massive. Cette brèche consiste entièrement en morceaux d'une *andésite à pyroxène* (No. 1260) fraîche; comme pâte, un beau feutrage de microlithes gris clair.

Dans le domaine de l'étage m_2, près de 6 poteaux à l'est du chef-lieu de district Tiitiouroug, la brèche sous-jacente est dénudée dans le lit du Tii Awitali, près du petit kampoung Tipar. La rivière se précipite, en formant une belle cascade, par-dessus un banc de roche éruptive massive, épais de 2 mètres, situé entre les couches brècheuses sensiblement horizontales (voir Planche No. 20). Cette roche massive (No. 1262) est une *andésite à pyroxène* très altérée; elle contient beaucoup de calcaire spathique et de chlorite secondaires; mais dans la pâte, on peut encore reconnaître distinctement la structure fluidale.

Plus à l'Est, le Tii Kaso a également creusé son lit jusque dans la brèche de l'étage m_1, p. ex. près de Bounigueulis, où l'on a récolté des morceaux d'un *basalte* altéré, dans lequel toute l'olivine est décomposée en serpentine.

Breccielagen met tusschenliggende andesietbank aan den waterval van de Tji Awitali (zijtak Tji Kaso) bij het gehucht Tipar.

Dans le prolongement du mont Guĕbĕg (750 m.), le long des rives du Tii Kaso, au nord et au sud de Pabouaran, apparaissent, sur une grande distance, des brèches et des grès vert sombre sous les marnes plus récentes. A 800 mètres environ au sud-est de Tiilélé, un banc de roche éruptive (No. 1261), épais de 5 mètres, est interposé dans cette brèche. A l'œil nu on y voit, dans une pâte compacte, à bel éclat de pechstein, de très petits grains de pyroxène et de petites aiguilles de feldspath. Au microscope, elle se montre comme une *andésite à pyroxène* fraîche avec pâte feutrée microlithique riche en verre.

On a recueilli des *grès* entre autres au Sud du Tii Mandiri, près du hameau Lĕngking. L'échantillon No. 1265 consiste en un gravier altéré de feldspath et de pyroxène, aggloméré par un ciment calcaire abondant; on y reconnaît des cycloclypées, des orbitoïdes à chambres spatuliformes, de petites amphistégines et d'autres espèces.

Dans la vallée du Tii Dadap, à 300 mètres en aval de la source thermale, affleurent de beaux *grès* verts (Nos. 1266 et 1267). Certains d'entre eux renferment un ciment calcaire et consistent en beaucoup de feldspath, pyroxène, particules de chlorite, pâte de roche éruptive, magnétite et un peu de mica brun; le tout est relié par un ciment de calcaire spathique, dans lequel il y a des globigérines. D'autres échantillons (No. 1268), recueillis pres duc onfluent avec le Tii Tapen, sont dépourvus de calcaire; mais pour le reste, ils présentent les mêmes éléments et assez bien d'hydroxyde de fer secondaire.

Des morceaux (No. 1269) recueillis plus en aval, à Tiidadapguirang, sont d'un grain plus grossier; on pourrait les nommer une *brèche fine*. Ces fragments se reconnaissent pour des basaltes; et quelques-uns renferment tant de verre d'un brun chocolat qu'ils ressemblent à du tachylyte. Ce gravier est aggloméré par un ciment calcaire peu abondant, dans lequel on peut reconnaître des globigérines peu distinctes.

Sur le haut plateau de Tiiĕmas, l'atttention se porte sur des grès lourds rouges (No. 1273), particulièrement riches en hydroxyde de fer. Ils n'existent que tout près de la surface et contiennent un grand nombre de canaux irréguliers, tubulaires, qui renferment souvent des racines de plantes. Il est probable que l'hydroxyde de fer s'est concentré dans ces couches sous l'influence de la végétation, de sorte que ces roches peuvent être comparées aux „Raseneisensteine" (fer de marais).

Au Sud du pasanggrahan Sanggarawa, dans le lit du Tii Lĕtou et des petits affluents, on trouve, en prédominance, des couches dures de grès qui inclinent au Sud d'un angle de 8° à 15°; elles forment des degrés d'où les rivières se précipitent en petites cascades. Ces *grès* (No. 1280 et 1281) sont durs, d'une belle teinte vert sombre, et con-

sistent entièrement en débris d'andésite et de basalte, entre lesquels on ne rencontre que par exception un ciment calcaire.

En décrivant la disposition des couches, nous avons déjà fait mention du banc calcaire qu'on rencontre dans la portion septentrionale de ce terrain, à Tiikopeng, et dans le Tii Dadap, près de la source thermale. Les échantillons (No. 1263) récoltés juste en amont de Tiikopeng contiennent un très grand nombre d'éléments étrangers, tels que des grains de quartz, qui décèlent le voisinage des grès quartzeux éocènes sous-jacents, des pyroxènes altérés et des particules de pâte de roche éruptive; de sorte qu'il faut nommer cette roche un *calcaire marneux*. Dans la masse calcaire, on voit des foraminifères, entre autres des amphistégines de la taille de 2 mm.

Dans le *calcaire* (No. 1270) récolté tout près de la source thermale, au bord du Tii Dadap, en aval de Tiikawoung, on ne trouve, dans certains fragments, rien que de petites orbitoïdes, des amphistégines, le lithothamnium et autres restes peu distincts. D'autres morceaux sont devenus presque totalement cristallins, mais contiennent néanmoins des orbitoïdes à chambres spatuliformes, qu'on peut encore reconnaître distinctement.

Les brèches, dans le voisinage de ces bancs de calcaire, contiennent des fragments de calcaire, anguleux ou arrondis, qui tiennent en inclusion de beaux foraminifères. Dans un morceau de calcaire (No. 1271) originaire de la brèche et recueilli près de l'embouchure du Tii Tapen, on trouve p. ex. de grandes, belles orbitoïdes, à chambres médianes en spatule, d'un diamètre de 40 à 50 mm. et de 6 mm. d'épaisseur; la chambre centrale est petite; pour les chambres médianes, la longueur est de 0.20 à 0.25 mm.; la largeur de 0.15 à 0.17 mm., la hauteur, de 0.08 mm.; on peut distinguer environ 35 disques latéraux. C'est probablement une O. gigantea, MART. Puis de petites orbitoïdes, longues de 2 mm., des cycloclypées, des amphistégines, des globigérines, des textularias et le lithothamnium.

Dans des *fragments calcaires* trouvés dans la brèche (No. 1264), dans le cours supérieur du Tii Kopang, sur la route de Lĕngking, on trouve le lithothamnium, des amphistégines, des orbitoïdes à chambres spatuliformes, des miliolidées, quelques cycloclypées et encore d'autres foraminifères. Dans la masse calcaire, on voit quelques beaux plagioclases.

Au Sud de l'embouchure du Tii Mandiri, on trouve à la côte, entre des brèches, près de la rivière Tii Haour, une masse lenticulaire de *calcaire* cristallin, grossier, de teinte brune (No. 1272); elle a plus de 10 mètres de largeur et un mètre d'épaisseur au centre.

Plus au Sud, entre les caps Karang bentang et Tiihourang, on rencontre, le long du rivage, un *banc calcaire* épais au moins de 60 mètres, qui s'élève à pic dans la mer et est recouvert par de la brèche. La

roche (No. 1259) est de teinte gris jaunâtre sale et grenue dans la cassure; elle contient des morceaux arrondis de quartz et des fossiles, parmi lesquels on a reconnu de nombreuses belles amphistégines, dont la taille atteint 1 mm., des operculines, également de la taille de 1 mm., des fragments d'orbitoïdes et le lithothamnium.

Les bancs interposés *d'andésite à hornblende quartzeuse micacée* sont le mieux visibles dans le lit de la rivière Tii Emas, en amont du kampoung de ce nom. Ce gisement a été décrit en détail par JUNGHUHN (Java, Section III. Edition hollandaise p. 359 à 364; édition allemande p. 231 à 235.) Ce que JUNGHUHN y nomme trachyte est une brèche très compacte de fragments d'andésite et de basalte anciens; et ce qu'il appelle porphyre, ce sont des bancs interposés de la roche nommée plus haut. Ces bancs ont au moins 20 mètres d'épaisseur; leur direction et leur pente ont déjà été données ci-dessus. A l'œil nu, on voit dans les échantillons (Nos. 1277 et 1278) une pâte gris-clair, renfermant des dihexaèdres de quartz, ayant jusqu'à 15 mm. de grosseur; de beaux prismes hexagonaux de biotite, dont la largeur atteint même 5 mm. et la hauteur 12 mm.; des cristaux de hornblende de 8 mm. de diamètre et de plus de 15 mm. de longueur; les rectangles de feldspath sont relativement petits. En préparations microscopiques, la roche est très altérée; la pâte est terne, et renferme beaucoup de chlorite et de leucoxène; mais pour le reste, on ne saurait l'analyser plus en détail. La biotite contient souvent de petites aiguilles d'apatite et parfois elle est devenue complètement blanche par décomposition; la hornblende est presque totalement chloritisée; les feldspaths sont ternes; seuls les gros quartz sont limpides. C'est la même espèce de roche dont il a déjà été fait mention lors de la description de la baie de Tiilĕtou, dans le cours inférieur du Tii Kanté (No. 1077). Sur le haut plateau, on trouve de gros fragments gisant en des points nombreux aux alentours de Tiiĕmas (No. 1274), Pasawahan et Bodiongguĕnteng (No. 1279), et à l'endroit où, sur la route de Tiiĕmas à Tiibatoukarout, on descend vers le lit de la rivière Tii Marindioung. On voit aussi, dans le sable des rivières, un très grand nombre de dihexaèdres de quartz (No. 1275) peu arrondis, et des prismes hexagonaux de biotite (No. 1276), qui sont issus de cette roche. Toutefois, en tous ces points, il n'est pas facile de s'assurer si l'on a devant soi un banc de roche massive ou bien des fragments originaires de brèches.

Dans une petite rivière, à huit cents mètres au Nord du kampoung Tiiĕmas, la roche massive est nettement recouverte par des brèches; mais le mur n'en est pas visible.

Epaisseur des couches. On voit par les profils Fig. 56 et Fig. 65 que, des affleurements que l'on observe au bord de rupture existant à la rive méridionale du Tii Mandiri, on peut déduire une épaisseur de terrain

de 800 à 1000 mètres. Par les affleurements au flanc du Lingkoung, au Sud de ce terrain, où les brèches reposent encore directement sur l'éocène, on a calculé précédemment une épaisseur de 900 mètres. Il faut ajouter à cette épaisseur celle des couches légèrement ondulées à découvert sur le haut plateau; et, d'après les données que nous connaissons, celle-ci devrait être estimée au moins à 2000 mètres. L'épaisseur totale de l'étage serait ainsi de 3000 mètres environ. Toutefois, l'estimation de l'épaisseur des couches du plateau est très incertaine; si, par une exploration plus détaillée, on pouvait découvrir des plissements plus prononcés, on reconnaîtrait peut-être que l'épaisseur totale n'est que peu supérieure à 1000 mètres, comme on observe aux bords de rupture.

6. *Le terrain brècheux de Nialindoung-Tiipadalarang.*

Nous avons déjà fait remarquer que les couches de brèches du terrain 5, à l'Est de la crevasse transversale du Tii Tiatih, affleurent encore sur une distance de quelques kilomètres, mais que plus à l'Est elles sont recouvertes par des couches miocènes plus jeunes. Si l'on remonte le cours du Tii Mandiri, par la rive méridionale, on retrouve les couches de brèches à la surface, près du confluent avec le Tii Tiadas; et ces couches peuvent se suivre à l'Est-Nord-Est, sous forme d'un terrain très accidenté, sur 70 kilomètres de longueur, jusqu'au haut plateau de Bandoung. Vers le nord de ce terrain de montagnes s'étend une vaste plaine, qui consiste en produits volcaniques originaires du Guĕdé, à l'Ouest, et du Bourangrang, à l'Est. A l'Ouest ces produits ne forment qu'une bande étroite, située entre ce terrain et le terrain brècheux décrit sous le No. 4; à l'Est, c'est aussi sur une petite étendue que l'on trouve une couverture volcanique entre ce terrain et la chaîne de Sousourou, située au Nord, et décrite sous le No. 2. La limite septentrionale est, en général, parallèle à la direction des crêtes; mais au centre, tout près du chef-lieu de district Tiibĕbĕr, il s'élève au nord de cette ligne une chaîne assez élevée qui se compose aussi de brèches.

Vers le Sud, les couches de ce terrain sont bornées, à l'Est, par des dépôts lacustres de la plaine de Bandoung; et plus à l'Ouest, par des couches miocènes plus récentes m_2. Près du chef-lieu de district Soukanĕgara, les brèches se rattachent, sur une largeur de 14 kilomètres, aux vastes terrains 7 et 8 qui bornent, au Sud et en partie au Nord, la longue série des volcans Kĕndĕng Louhour-Tiikouraï. Au Sud-Ouest on voit de nouveau une couverture de miocène récent; et à l'Ouest ces couches plus récentes forment une saillie, longue de 11 kilomètres, entre les brèches au Nord du Tii Tiadas et les couches m_1 des environs du chef-lieu de district Nialindoung.

a. *Le terrain au nord de Tiibĕbĕr.*

La chaîne qui, près de Tiibĕbĕr, s'élève, nettement délimitée, dans la

plaine, au nord de la limite générale de ce terrain, est, sous plusieurs rapports, très différente des couches que l'on rencontre plus au Sud. Alors que dans la série des montagnes du Sud, les brèches sont caractérisées, comme de vrais sédiments neptuniens, par les grès et les calcaires interposés, on trouve dans cette chaîne septentrionale exclusivement des brèches, où les matériaux fins et grossiers sont entremêlés et dans lesquelles on ne peut reconnaître une division en couches qu'en un seul point, au pied de la montagne. A la limite occidentale, dans le lit du Tii Koupa, à Pasir Ipis, on a constaté : D. = 160°, I. = 55° à l'Ouest. A la surface les brèches se désagrègent en une argile rouge avec boules nombreuses, grandes et petites, de roche éruptive.

On reconnaît encore, à la forme topographique du terrain, que les brèches ne se sont pas déposées en couches régulières. Ce n'est pas un haut plateau, devenu un terrain accidenté par le creusement des vallées profondes des rivières ; on n'y trouve pas davantage des arêtes à direction nettement déterminée, indiquant l'allure des plissements des couches. Au contraire, les crêtes forment des cirques qui ressemblent fort à ceux du terrain volcanique récent. Ainsi p. ex. la crête qui porte les cimes Masiguit (1030 m.), Malati (1200 m.), Tiihandiouwang (900 m.) et Kawoung (signal Gombong 893 m.), forme un arc de cercle de 200° d'amplitude et de 4 kilomètres de rayon. Au Nord-Ouest de ce grand cercle, on voit à l'extrémité Nord du terrain, à Guekbrong, une crête circulaire qui porte la cime Boubout ; elle a un rayon de 700 mètres, 900 à 1000 mètres d'altitude, et il n'en manque qu'une faible portion, au Nord-Est. Un peu au Sud de ce cirque les cimes Pountang (950 m.), Kantiana (1240 m.), Eurih (1040 m.) et Pogor (810 m.) sont situées sur un arc de cercle de plus de 180° d'amplitude et de 1800 mètres de rayon. Plus au Sud-Ouest, les cimes Tougou (810 m.), Kĕroud (820 m.) et Manglaïang (850 m.), forment un cirque de plus de 700 mètres de rayon, qui n'est interrompu que vers l'Est.

Donc, tant par la forme que par sa composition, cette partie du terrain ressemble à ces volcans récents, dont les tufs incohérents, d'un grain fin, ont été enlevés par érosion. Néanmoins, les roches éruptives dont sont constituées les brèches ressemblent bien plus aux roches tertiaires qu'aux roches volcaniques récentes ; et c'est pourquoi nous regardons ce terrain comme la ruine d'un volcan qui a été édifié au-dessus de l'eau à l'époque tertiaire, sur les couches neptuniennes, plus anciennes, de l'étage m_1. Il est fort possible que ces montagnes se formaient encore pendant qu'ailleurs les étages m_2 ou m_3 se déposaient sous les eaux.

Dans des couches d'un grès tuffeux, visibles au-dessus du tunnel de la voie ferrée, il y a des débris de plantes ; mais, ainsi que l'on pouvait s'y attendre, on n'y a pas trouvé d'autres fossiles.

Les échantillons recueillis ont un caractère très uniforme; ce sont tous des *andésites à pyroxène* assez altérées, qui renferment parfois un peu de hornblende.

Des fragments, qui ont été détachés un peu au Nord-Ouest de Tiibĕbĕr (No. 1283) et plus au Nord, près Maïak (No. 1282), au versant occidental de la cime Gueulis, sont des *andésites à pyroxène* assez altérées.

Un autre échantillon (No. 1284) a été recueilli plus au Nord, au-dessus de Tiilendiang; c'est encore une *andésite à pyroxène*, dont la pâte contient du verre brun.

A l'extrémité septentrionale du mont Gombanggueulis, à la rive droite de la rivière Tii Gombang, on a récolté des *grès tuffeux* (No. 1285), qui contiennent beaucoup de matériaux ponceux.

Des fragments originaires de la brèche du Tii Heulang, près du village de Tiihandiouwang (No. 1286), du cours supérieur du Tii Handiouwang (No. 1287) et de la source de la rivière Tii Haour (No. 1288) sont aussi des *andésites à pyroxène*. Le premier est assez frais.

A la cime Boubout, tout près de Guekbrong, au plus haut point de la route postale de Soukaboumi à Tiiandiour, on trouve, dans la brèche, des *andésites à pyroxène* à grandes hornblendes, grenues, noires.

Des morceaux (Nos. 1290 à 1292) du cirque du Sud-Ouest, qui porte les cimes Tougou et Manglaïang, sont encore des *andésites à pyroxène* altérées, chloritifères; les échantillons contiennent de nombreuses hornblendes brunes.

A une cascade que forme la petite rivière Tii Padang, un affluent de droite du Tii Haour, à 2 kilomètres au nord de la voie ferrée, on trouve une couche de roche éruptive, interposée dans la brèche. C'est une roche (No. 1289) foncée, compacte, avec beaucoup de pyroxène et de très petits cristaux de feldspath. Au microscope, on reconnaît encore une *andésite à pyroxène* avec verre brun dans la pâte.

b. *Le terrain près de Sindangsari et Nialindoung.*

Dans le terrain situé plus au Sud, on observe presque constamment une stratification nette.

L'arête abrupte Gg. Haour p. ex., qui s'élève à l'ouest de la grande route de Baros à Sindangsari, sur la rive méridionale du Tii Mandiri, consiste en couches de brèches et de grès, qui se dirigent sensiblement de l'Est à l'Ouest et sont en pente assez raide vers le Sud (voir le profil Fig. 65). Le long d'un petit sentier qui, au sud de Limous nounggal, conduit, de l'embouchure du Tii Peuïeut, par la crête, vers le Tii Menga, on a fait successivement les observations suivantes: D. = 93°, I. = 48° au Sud; D. = 95°, I. = 45° au Sud; D. = 80°, I. = 40° au Sud; D. = 95°, I. = 60° au Sud; et D. = 78°, I. = 56° au Sud.

Dans un petit affluent, à la rive gauche du Tii Kĕmbar, à 700 mètres

à l'est de Tiimenga, on a trouvé D. = 94°, I. = 10° au Sud. Le long de la grande route de Baros à Sindangsari on observe parfois une position verticale, mais le plus souvent une pente abrupte au Sud et une direction de 75° à 90°; près du signal Pasir Toumpang on a constaté cependant D. = 35°, I. = 40° au Sud-Est.

Dans le lit de la rivière Tii Peuïeut, des bancs de roche éruptive (Nos. 1293 et 1294) gisent en deux points entre des grès. Ce sont des *andésites à pyroxène* fort désagrégées; au microscope, on voit que presque tout le pyroxène est décomposé en chlorite, de sorte que la roche prend tant soit peu les caractères d'une diabase.

D'ailleurs, on rencontre ici dans l'étage m_1 surtout de beaux grès vert sombre, massifs, qui font avec l'acide chlorhydrique une faible effervescence. Des échantillons (No. 1295) qu'on a recueillis tout près de la crête entre les Tii Peuïeut et Tii Menga, consistent entièrement en débris assez grossiers de roche éruptive, reliés par un ciment calcaire. On n'a trouvé, dans ces morceaux, ni foraminifères ni restes d'autres organismes.

Des fragments (No. 1296) recueillis dans la brèche, sur la même route, consistent en *basalte* altéré.

Le long de la grande route, on a pris des échantillons (No. 1297) au mont Toumpang; ils se composent d'une brèche, à grain fin, de roches éruptives et ne font pas effervescence avec l'acide chlorhydrique.

Vers le Sud, ces couches sont recouvertes par la langue de miocène m_2 dont nous avons déjà fait mention; mais aux alentours de Nialindoung, on voit reparaître l'ancien étage m_1. Le dépôt y consiste principalement en brèches, dont la direction et la pente sont rarement bien visibles.

Au nord-est de Nialindoung, au Gg. Bèsèr, se trouve entre des brèches et des grès un banc calcaire, dont D = 65, I = 20 au Sud-Est. Plus à l'est, on observe des directions assez divergentes, mais les couches inclinent constamment au Sud. Plus au sud, on trouve cependant une pente douce au Nord; de sorte que les brèches forment ici un bassin plat, recouvert des deux côtés et en discordance par les couches marneuses de m_2.

Dans ce terrain, on a récolté près de Nialindoung, des morceaux de blocs inclus dans de l'argile rouge; et au versant Nord du Gg. Bèsèr, des échantillons (No. 1298) d'une brèche compacte. Les roches sont toutes deux des *andésites à pyroxène* miocènes typiques.

Les échantillons (No. 1299) qu'on a recueillis au *banc de calcaire* situé au pied du Gg. Bèsèr, sur la route de Sindangsari à Nialindoung, contiennent quelques foraminifères bien conservés. On y trouve des orbitolites, à section transversale en forme de double coin, longues de 3-4 mm.; dans la couche médiane, des chambres rondes sont disposées

en anneaux concentriques; les sections elliptiques qu'offrent les préparations sont des alvéolines à 8 tours de spire; elles sont longues de 6 mm. environ, et épaisses de 2½ mm.; puis on y voit des textularidées; mais il n'y a ni orbitoïdes ni cycloclypées.

c. *Le terrain au Sud de la halte de chemin de fer Gandasouli.*

Plus à l'Est, entre la halte Gandasouli et le tunnel de la voie ferrée, à l'endroit où les couches miocènes affleurent aussi au Nord du Tii Mandiri, on rencontre de nouveau la position fortement troublée que l'on observe si souvent dans le voisinage de cette vallée.

A l'ouest de l'éocène du Pasir Pogor I, on a observé, à la rive gauche du Tii Mandiri, D. = 92°, I. = 64° au Nord et D. = 112°, I. = 70° au Nord. Au mont Rasamala, D. = 130°, I. = 30° au Nord-Ouest; au sud-est de ce point, dans un ravin près Tiilangla, sous la couverture volcanique, D. = 95°, I. = 60° au Nord; et plus au nord-est, à Nagrok, on a de nouveau D. = 160°, I. = 50° au Nord-Est. En amont de Tiilangla, dans le Tii Mandiri, les couches sont verticales et ont la direction de 97°; plus en amont, à la rive gauche, D. = 114°, I. = 80° au Sud et D. = 120°, I. = 70° au Sud. A l'ouest de la halte Tiireunghas, à la rive droite, on trouve aussi D. = 90°, I. = 70° au Sud; mais à l'est de la halte, tout près de la voie ferrée, D. = 100°, I. = 70° au Nord; à deux cents mètres plus au nord, D. = 110°, I. = 30° au Nord, et tout près de l'entrée du tunnel D. = 110°, I = 40° au Nord. (Voir Planche No. 21.) Dans le tunnel, à l'entrée, D. = 110°, I. = 28° au Nord; cette pente diminue rapidement, et à 500 mètres de l'entrée elle passe assez brusquement à une pente inverse de 60° à 70° au Sud; un peu plus loin, la pente est de nouveau vers le Nord et, jusqu'à la sortie du tunnel, elle est de 10 à 20° 1). A un kilomètre à l'ouest du tunnel, du côté sud de la voie, D. = 88°, I. = 58° au Sud.

Plus au sud, les couches de brèches et de grès sont disposées, autour des cimes d'andésites décrites ci-dessus, avec une pente générale au Sud; en quelques points, on observe une pente faible vers le Nord. Au sud-ouest du Kĕroud, les couches inclinent p. ex. de 5° environ au Nord. Près Rantiagoöng, on a observé D. = 110°, I. = 30° au Sud. Entre Guĕguĕrbitoung et Tiibala, les couches sont plus planes, mais des lectures précises y sont impossibles. Sur la nouvelle route, qui passe le long du Gg. Astana, à l'ouest, D. = 105°, I. = 15 au Sud; et, plus au sud, D. = 85°, I. = 35° au Sud; tandis qu'à un kilomètre plus à l'ouest, D. = 34°, I. = 32° au Sud-Est. A l'est de l'Astana, tout près du hameau Kouta, on mesure D. = 95°, I. = 30° au Sud. Sur le haut

1) Voir la communication de J. A. Hooze sur le tunnel de la voie ferrée près Tiimenteng Jaarboek Mijnwezen 1882 I. Le limon volcanique sus-jacent, mentionné par Hooze, contient de nombreux fragments de roche éruptive et fait partie de la ruine volcanique tertiaire décrite plus haut.

Steilstaande mioceene lagen nabij de spoorbaan,

bij de halte Tjireunghas ten oosten van Soekaboemi. Preanger.

plateau, la disposition des couches n'est pas très distincte; toutefois la pente est constamment au Sud et elle décroît vers le sud.

C'est d'après ces données qu'a été construit le profil Fig. 57. Nous avons admis que les couches éocènes du Pasir Pogor (D. = 114°, I. = 28° au Sud) se prolongent sous la surface jusqu'en ce point; cela est très probable, puisqu'elles reparaissent plus à l'Est. Sur ce plancher ont coulé les roches éruptives des cimes Astana et Kĕroud, qui constituent la base de l'étage m_1. La chaîne est interrompue, et le long du bord de rupture les dépôts successifs sont à découvert. Vers le Nord, des couches plus récentes de l'étage m_1 sont pressées contre le bord de rupture; et par suite, elles y sont fortement recourbées et pliées. Plus au Nord reposent sur ces couches dérangées les brèches et les tufs décrits précédemment, qui ont été amoncelés au-dessus des eaux par des éruptions tertiaires.

La faille de ce profil est le prolongement du bord de rupture qui a été signalé ci-dessus, au nord du terrain éocène de Soukaboumi (Gg. Walat). Dans le terrain intermédiaire, les couches tertiaires sont recouvertes par des produits volcaniques.

Au nord et au sud de la faille, les couches se différencient non-seulement par la disposition, mais encore par leur composition. Du côté nord on trouve, outre les brèches, des grès et des argiles, souvent déposés en couches très minces; il se montre aussi, entre les couches fortement dérangées, des schistes verts pareils à ceux du Gg. Walang, qui ont été décrits précédemment. Ici encore ces derniers sont constitués de fragments, grands ou petits, de matériaux d'andésite, écrasés par la pression qui les a soulevés, et agglomérés ultérieurement par des dépôts d'anhydride silicique. On les trouve aux cimes Gadoung et Rasamala, à l'est de Gandasouli ainsi qu'au mont Bangkéwong, tout près de la limite Sud-Est de l'éocène.

Du côté Sud, les brèches prédominent; elles contiennent beaucoup d'andésite à hornblende. L'arête aiguë Rasamala prahou, à l'Est de l'éocène du mont Pogor, consiste en brèche compacte; tandis que plus au Sud, aux alentours de Guĕguĕrbitoung, on rencontre aussi des couches tendres. A la montée abrupte vers le haut plateau, on trouve le plus souvent des brèches, et seulement quelques couches interposées de grès. Sur le plateau, les brèches se sont désagrégées presque toujours en une argile rouge qui contient des boules d'andésite.

On a récolté des échantillons à la rive gauche du Tii Mandiri, au Sud de Gandasouli. C'est une *brèche à grain fin* (No. 1303) de roche éruptive; on y trouve des morceaux de basalte avec quelques olivines entièrement serpentinisées, puis beaucoup de chlorite, du calcaire spathique et quelques grains limpides de quartz. A l'ouest de l'éocène, à la rive gauche du Tii Mandiri, affleurent des *grès marneux* (No.

1300) verts, très compacts, qui consistent en un gravier fin de roche éruptive, relié par un ciment calcaire abondant, et dans lequel on a trouvé des restes peu distincts d'orbitoïdes à chambres en spatule et de globigérines.

Des fragments, détachés de brèche massive au Gg. Soumour, au Sud de l'éocène du Pogor, sont des *andésites à hornblende* (No. 1301) pures. La roche contient une très forte proportion de hornblende brun verdâtre, en cristaux nettement délimités; mais on n'y a pas trouvé de pyroxène, ni dans la pâte, ni en cristaux porphyriques.

No. 1302. Ces morceaux ont été enlevés au sommet Bangkéwong, à l'est de l'éocène; ce sont des roches *arénacées, gris clair*, très compactes, qui maculent de blanc, happent à la langue et ne font nullement effervescence avec l'acide chlorhydrique.

Dans les couches minces, à l'entrée du tunnel (côté de Tiireunghas), on a récolté des échantillons (No. 1304) d'une *roche silicifiée*, de teinte gris clair.

Des morceaux d'une *brèche grenue, fine* (No. 1305), dans laquelle on peut, à l'œil nu, reconnaître des fragments d'andésite à hornblende, à côté d'autres roches éruptives altérées, ont été détachés un peu au Sud-Est de la halte Lampĕgan.

Au Sud de cette halte, près du signal Tiiawitali, on a recueilli des échantillons (No. 1306) dans une *brèche* plus grossière. Au microscope, la roche est une *andésite à hornblende*, dans laquelle il y a toutefois du pyroxène.

Sur le haut-plateau, on trouve le plus souvent de la brèche très altérée; mais au versant Nord-Ouest du Gg. Mĕlati, près de la cime Padang, on a détaché, dans une brèche compacte, des morceaux d'une *andésite à pyroxène* très fraîche, dans laquelle il y a des cristaux porphyriques d'hypersthène, d'augite, de minerai de fer et de plagioclase, et dont la pâte contient du verre brun chocolat.

d. *Le terrain situé le long de la route de Tiibĕbĕr à Soukanĕgara.*

Le terrain situé entre la route de Tiibĕbĕr à Soukanĕgara et le cours supérieur de la rivière Tii Kondang consiste, à la surface, en brèches altérées et en roches tuffeuses; ce n'est que dans le lit de quelques rivières profondément encaissées qu'on peut observer un dépôt en couches.

Dans le lit de la rivière Tii Baloukbouk, qui se jette dans le Tii Kondang à plus de 3.5 kilomètres en amont de Tiibĕbĕr, on trouve, tout près du confluent, de la brèche (No. 1307) qui consiste en morceaux *d'andésite à caractères de diabase;* au microscope, on voit beaucoup de pyrite, du plagioclase, le plus souvent trouble, de la chlorite et des taches blanches de leucoxène; puis, du quartz secondaire et du calcaire spathique.

Près du hameau Tiibaloukbouk, on trouve de la *brèche très compacte* (No. 1308); elle consiste en fragments anguleux de roche éruptive altérée, de grosseur très différente. Le ciment peu abondant fait çà et là effervescence avec l'acide chlorhydrique.

Dans des brèches plus grossières, qui existent à un niveau plus élevé que les précédentes, on a détaché des morceaux *d'andésite à hornblende* (No. 1309) altérée, contenant beaucoup de pyrite.

Sur la grande route, au-delà du patrol Rougak, à 4½ kilomètres de Tiibĕbĕr, on a collectionné des échantillons d'une *brèche* (No. 1311), dans laquelle les éléments grossiers sont reliés par un sable tuffeux. Dans ce sable gisent de nombreux feldspaths brillants et des cristaux anguleux de pyroxène, de 4 mm. de diamètre. Les grands fragments (No. 1312) sont de *l'andésite à hornblende* qui paraît assez fraîche a l'œil nu; mais au microscope, on voit qu'elle est très altérée; à côté de la hornblende, on trouve du pyroxène, qui est tout entier décomposé en chlorite.

Au delà de la montée abrupte près du patrol Tĕngah, à 6 ou 7 kilomètres de Tiibĕbĕr, on rencontre une *brèche* de roche éruptive totalement désagrégée, probablement du basalte, et là-dessus des grès tuffeux gris jaunâtre (No. 1313). De petits morceaux anguleux de roche éruptive, des fragments de feldspath et de pyroxène, sont disséminés dans un ciment argileux, issu probablement de pierre ponce.

La cime à signal Pasir Malang II, un peu au Sud du chef lieu de sous-district Tiampaka, consiste en *brèche*, dans laquelle on trouve des morceaux d'un basalte à grain fin avec olivines totalement altérées.

Tout près de Tiampaka, du calcaire (No. 1316) est à nu dans un petit affluent du Tii Palasari; et si de Waroungbitoung, on suit un sentier qui conduit à l'Est, on rencontre encore du *calcaire* (No. 1317) passé Tiibarengkok. Les deux échantillons sont devenus très cristallins, de sorte que les organismes qu'ils renferment sont méconnaissables.

Il est rare de voir dans cette contrée une stratification nette; sur la grande route, près Tiiparaï, dans des couches de grès, on a observé D. = 66°, I. = 35° au Nord; et, dans des grès entre lesquels existe le calcaire No. 1317, D. = 60°, I. = 68° au Sud.

Au nord de Soukanĕgara s'étend un terrain long de plus de 5 kilomètres du Nord au Sud, et qui n'a que quelques centaines de mètres de largeur; il consiste en argiles et marnes tendres, dans lesquelles on a rencontré des fossiles, et qui appartient probablement à l'étage m_2. JUNGHUHN avait déjà recueilli de ces fossiles (gisement H. de JUNGHUHN). Ce terrain est environné de toutes parts par des brèches, dont on a récolté des échantillons au versant méridional de la cime Tiimonté, au hameau Tiikaroutouk; ils consistent en *andésite à hornblende* (No. 1314) dans laquelle il y a beaucoup de hornblende et beaucoup

de chlorite. Le mont abrupt Karang, cité aussi par JUNGHUHN, et situé au nord-est de Soukanĕgara, se compose de *brèche d'andésite à pyroxène et à hornblende* (No. 1315) très compacte, dans laquelle la hornblende est devenue totalement noire par décomposition.

e. *Le terrain entre Tiampaka et Tiipadalarang.*

Plus au Nord-Est, depuis Tiampaka jusqu'à Tiipadalarang, l'étage m_1 forme une bande de terrain fort montagneux, longue de 40 kilomètres, et dont la largeur décroît de 14 à 6 kilomètres. Ce terrain est surtout remarquable à cause du rejet notable des couches, qui s'y est produit le long d'une crevasse, sensiblement parallèle à la crête de la montagne.

Le long de cette ligne de rupture, les grès éocènes décrits précédemment affleurent en quelques points, au pied de la chaîne de soulèvement du Sud-Est; et du côté Nord-Ouest, les plus jeunes couches m_1 sont pressées contre le bord de rupture; par suite, elles sont fortement pliées et contournées. La disposition correspond donc à celle qu'on a observé près de la halte Tiireunghas, et la ligne de rupture forme le prolongement de la faille qui y a rompu les couches.

Les couches sont bien visibles dans les ravins profonds creusés par le Tii Sokan et par le Tii Taroum, ainsi que par leurs principaux affluents. Du point où le Tii Sokan débouche dans la plaine de Tiihéa, jusqu'à l'embouchure du Tii Boubouwaï, les couches ont été très bien mises à découvert, surtout par les tunnels et les autres travaux qui ont été entrepris pour l'irrigation de la plaine en question. On y trouve d'abord, près de Tiiséro, du *grès* gris clair (No. 1318) qui consiste en grains altérés de roche éruptive, dans lesquels on peut encore reconnaître des aiguilles de feldspath et des cristaux d'augite. Ces grès se sont déposés en beaux bancs, où l'on a observé D. = 110°, I. = 40° au Sud-Ouest. Là-dessus repose une masse épaisse de brèches, à laquelle succèdent d'abord des couches de grès en position verticale, et plus au Sud des couches de brèches d'un grain fin, où l'on a mesuré D. = 90°, I. = 75° au Nord.

A l'endroit où l'on a percé le tunnel le plus septentrional dans cette masse épaisse de brèches, on voit de gros blocs anguleux de roche éruptive gisant dans une *masse d'argile* sombre quelque peu *bitumineuse* (No. 1319), dans laquelle on observe des plans très lisses, des „Rutschflächen" à allure irrégulière. Il est probable que lors du redressement et du plissement des couches, cette argile s'est formée par l'écrasement d'une partie de la brèche et que les faces de glissement doivent leur origine aux mouvements qui se sont produits dans la masse. Aux brèches à grain fin, citées tantôt, et dont D. = 90°, I. = 75° au Nord, succèdent des brèches plus grossières; et puis, au coude suivant de la rivière, des grès compacts, verticaux, dont D. = 100°. A ceux-ci succèdent de nouveau des brèches, dans lesquelles on ne peut apercevoir

aucune division en couches, jusqu'en aval de l'embouchure du Boubouwaï; on voit ici, à ce qu'on appelle le Paréang boréga, près de l'origine du canal d'irrigation, des couches franchement dénudées sur une longueur de 50 mètres; on y a fait constamment la même lecture: D. = 90°, I. = 65° au Sud. Ces couches minces consistent en *grès* alternativement très fins et grossiers (No. 1320), d'un gris foncé, qui sont toujours très compacts et dont ceux à grains grossiers font d'ordinaire un peu effervescence avec l'acide chlorhydrique. Les grès à grain fin sont parfois imprégnés d'anhydride silicique et ressemblent alors à du schiste siliceux. Dans les morceaux durs, compacts, on voit au microscope des particules d'argile, du minerai de fer grenu noir, des particules de chlorite, issues probablement de pyroxène, du feldspath en petites particules et en quelques gros cristaux; il n'y a pas de cristaux de quartz nettement délimités, mais on y observe cependant des particules de quartz qui polarisent faiblement.

Sur ces grès reposent de nouveau des brèches, et sur celles-ci du calcaire.

Si un peu plus à l'Est on remonte la vallée du Tii Soukarama, on trouve tout d'abord des couches franches dans la vallée du petit affluent, le Tii Leuëur. Ce sont alternativement des grès verts, des brèches à grain fin et des schistes argileux compacts, dont D. = 45°, I. = 70° au Nord-Ouest. Plus haut, dans des grès, on a trouvé D. = 70°, I. = 70° au Nord; et plus en amont encore, un peu au nord du calcaire oligocène à nummulites et des grès quartzeux éocènes de Gouha loutoung décrits plus haut, D. = 78°, I. = 65° au Nord.

Dans le petit affluent de droite, le Tii Pangkalan, les couches miocènes qui existent au nord de l'éocène, sont aussi très bien à nu. La direction de ces couches est constamment de 90°; leur pente est raide et au Nord; elles atteignent même la position verticale.

Des échantillons (No. 1335) recueillis à la rive gauche du Tii Soukarama, près du mouara Tii Danggoung, sont des *grès marneux* très compacts d'un grain grossier. Au microscope, on voit une pâte de calcaire spathique avec particules de chlorite et de minerai de fer, dans laquelle se montrent quelques foraminifères peu distincts (orbitoïdes et amphistégines). Dans cette masse gisent des fragments de feldspath et de pyroxène, ces derniers décomposés en chlorite, du minerai de fer et des particules d'une pâte grenue, noire, dont quelques-unes peuvent provenir de mélaphyre, d'autres d'andésite.

Dans le Tii Pangkalan, on a récolté des morceaux (No. 1336) d'un *grès d'andésite* gris, qui ressemble aux précédents, mais qui contient aussi quelques fragments de quartz. Puis, des morceaux de *bancs de calcaire marneux* (No. 1337) gris, quelque peu schisteux, à veines minces de calcaire spathique. Au microscope, on ne peut y reconnaître que quelques globigérines. Dans certains calcaires marneux plus

tendres, on trouve des *morceaux de calcaire* (No. 1338) arrondis, gris foncé, avec de nombreuses globigérines, du lithothammium, de grandes orbitoïdes à chambres spatuliformes ainsi que des cycloclypées.

Si, partant de la vallée du Soukarama, on remonte au Sud, vers le hameau Běndoungan, on trouve, sur le calcaire oligocène, des grès et des brèches de matériaux d'andésite; et sur ceux-ci, en concordance, un banc de calcaire miocène épais de 200 mètres; puis de nouveau de la brèche et des grès. En dessous du calcaire, et tout près de celui-ci, on a mesuré dans du grès D. = 90°, I. = 40° au Sud. Ce *calcaire* (No. 1339) est de teinte gris bleuâtre; à la surface altérée, on aperçoit, à l'œil nu, de nombreux fossiles. Au microscope, on reconnaît surtout de grandes orbitoïdes à chambres en spatule, d'un diamètre de 10 mm. et de 4 mm. d'épaisseur au centre; puis, des cycloclypées, des amphistégines, des globigérines, le lithothamnium et des débris de corail. Parmi les orbitoïdes, les unes sont à grande chambre centrale, les autres à petite chambre.

Cette masse épaisse de calcaire s'étend au loin vers le Nord-Est (voir plus bas); et plus à l'Ouest encore, on retrouve le calcaire lorsqu'en quittant p. ex. le hameau Tiiboubouwaï on remonte vers le Sud. Sous le calcaire, les couches ont ici généralement la direction de 60° et une pente de 50° à 70 au Sud. Les échantillons de *calcaire* (No. 1321) qu'on a recueillis ici ressemblent complètement, sous le rapport microscopique, à ceux qui ont été décrits plus haut.

Au bord du Tii Sokan, le calcaire est interrompu; on ne le retrouve à la rive gauche qu'à 700 mètres plus en amont. La vallée du Tii Sokan dénote donc une crevasse transversale, le long de laquelle s'est produit un rejet, perpendiculairement à la direction des couches.

A la rive gauche du Tii Sokan, dans le Tii Karédok, on rencontre, vis-à-vis du calcaire de Tiiboubouwaï, de la *brèche d'andésite* (No. 1322) très altérée; et près de Garoungan, de la *brèche* (No. 1323) à gros blocs de basalte désagrégé; à ceux-ci succèdent des *grès* très compacts à empreintes de plantes (No. 1324), et c'est là dessus que repose l'épaisse masse calcaire. Le grès consiste en débris de roche éruptive, reliés par un ciment calcaire, dans lesquels on peut reconnaître des globigérines et le lithothamnium. On y a fait la lecture D. = 135°, I. = 40° Sud-Ouest.

Au-dessus du calcaire, il y a de nouveau des brèches, avec quelques bancs interposés de grès. Plus au Sud aussi les couches sont fortement plissées en nombre de points; la position troublée peut très bien se voir p. ex. entre le confluent du Tii Awitali et du Tii Sokan, et le hameau Leuwihaour, situé à 2 kilomètres plus en amont.

Près du confluent, on a constaté D. = 78°, I. = 78° au Nord; et à 250 mètres seulement plus au Sud, D. = 84°, I. = 68° au Sud; un

peu plus de 100 mètres plus loin D. = 95°, I. = 40° au Sud; à 360 mètres seulement plus au sud, à l'endroit où le sentier descend en pente rapide du Pasir Mĕnian vers la rivière, D. = 86°, I. = 77° au Nord; encore 280 mètres plus loin, près de l'embouchure du Tii Hondié, à Tiipiring, on a de nouveau D. = 96°, I. = 72° au Sud; et un peu plus loin, D. = 88°, I. = 45° au Sud. Plus en amont, la pente reste constamment au Sud, mais elle est tantôt plus, tantôt moins raide; dans la vallée du Tii Seuseupan, entre autres, à la rive gauche du Tii Sokan, à 2 kilomètres en amont du confluent, on a observé D. = 90°, I. = 80°, au Sud; et 700 mètres plus au sud, non loin du kampoung Tiipateungteung, D. = 92°, I. = 68° au Sud. Dans le ravin profond de l'affluent de droite important le Tii Dadap, à 600 mètres au nord du hameau Paroung lĕsang, D. = 80°, I. = 28° au Sud.

Entre les embouchures du Tii Awitali et du Tii Hondié, on rencontre les brèches et grès d'andésite compacts ordinaires, qui sont souvent d'un grain très fin et déposés, dans ce cas, en couches très minces. A côté de ceux-ci se montrent des grès marneux, qui passent au calcaire pur; ordinairement, ces bancs de calcaire n'ont pas plus de 2 mètres d'épaisseur. Il s'y présente souvent des morceaux de roche éruptive, qui deviennent parfois si nombreux que la roche passe à une brèche, cimentée par une pâte calcaire. Ainsi l'on trouve tous les degrés de transition entre le calcaire pur et la brèche commune.

Les brèches se composent des roches éruptives ordinaires; des échantillons récoltés près du hameau Soudimampir, à grande hauteur au-dessus de la rive gauche du Tii Sokan (No. 1325) ressemblent à une *diabase*. Entre les bancs de calcaire se montrent aussi des *argiles* (No. 1328), quelque peu silicifiées.

Seules les roches calcarifères contiennent des restes organiques, p. ex. les échantillons de *calcaire* Nos. 1326 et 1329 des bancs de calcaire pur, le *calcaire* No. 1327, pris à l'état de fragment dans une brèche, et la *marne* verte, dure No. 1330. Ce sont toujours des foraminifères mal conservés, parmi lesquels néanmoins on peut partout reconnaître distinctement des orbitoïdes à chambres spatuliformes.

Plus au Sud, on trouve constamment des roches de la même espèce. A l'escarpement de la rive gauche du Tii Sokan, près du kampoung Tiihondié, un petit cours d'eau forme une belle cascade par-dessus des grès (No. 1331) vert sombre, compacts, qui font avec l'acide chlorhydrique une faible effervescence. Dans le lit du Tii Dadap bandoung 1) prédominent ces *grès* (No. 1332 et 1333) de roche éruptive, compacts et de teinte vert sombre, qui font d'ordinaire effervescence avec l'acide

1) A la rive gauche du Tii Sokan il y a une rivière du même nom; pour les distinguer, on nomme l'affluent de droite Tii Dadap bandoung, celui de gauche Tii Dadap tiiandiour.

chlorhydrique, mais dont le ciment est parfois plus argileux ou bien totalement silicifié.

Tout près de la limite des couches de marnes tendres de l'étage m_2, qui reposent en concordance sur m_1, se montre, près de la cascade du Tii Dadap tiiandiour (rive gauche du Tii Sokan), tout près du kampoung Tiikouroutoug, de la *bèrche* qui consiste en grande partie en matériaux d'andésite à hornblende et qui est recouverte par des *grès marneux* (No. 1334) vert clair, à ciment calcaire abondant.

C'est d'après ces données qu'on a tracé le profil Fig. 58. Conformément à ce qu'on a observé plus à l'Est, dans la vallée du Tii Héa, les couches de Tiidoukouh ont été figurées en position horizontale. Plus au Sud, on coupe la faille. La chaîne méridionale y a été soulevée à tel point qu'à son pied apparaissent les grès éocènes, avec calcaire oligocène, décrits plus haut. Vers le nord, les jeunes couches sont pressées contre la faille, fortement pliées et recourbées, ainsi qu'on le reconnaît aux beaux affleurements dans la vallée du Tii Sokan et du Soukarama. Du côté sud, les couches inclinent d'abord assez régulièrement au Sud; mais plus au sud encore, on a coupé les couches redressées, fortement pliées, qui sont à découvert plus haut dans la vallée du Tii Sokan et du Tii Dadap. A l'endroit où le profil coupe le Tii Sokan, à l'est de Tiibanggala, les brèches sont recouvertes, en concordance, par le miocène plus récent, qui forme le prolongement occidental des couches dans lesquelles on a trouvé les fossiles du gisement O. de JUNGHUHN, et qui sera décrit ultérieurement. Au sud de ces couches apparaissent de nouveau des brèches en pente vers le Nord, mais celles-ci appartiennent à un terrain suivant.

Si l'on remonte la vallée du Tii Héa et de ses affluents, on trouve, en général, la même disposition des couches qu'au profil 58. A la rive gauche de la vallée, elles inclinent au Nord; c'est ainsi qu'au sud-est du village Tiihéa, au pied du mont Batourioung, on a observé D. = 75°, I. = 20° au Nord; et près Kopeng, D. = 70°, I. = 30° au Nord. Plus au nord-ouest, la pente devient plus douce; et au mont Tenguek, au nord de Tiikoupa, les couches sont parfaitement horizontales. Ce qui prédomine ici, ce sont des *bancs brècheux* épais (No. 1346), dans lesquels existent aussi de nombreux fragments, totalement arrondis, de roche éruptive. Dans le lit du Tii Héa, on voit encore, le plus souvent, de la brèche cohérente; et dans l'affluent de droite Tii Rangkong affleurent des grès argileux schisteux, dont D. = 60°, et dont I. varie de 70° au Nord jusqu'à la position verticale. Tout près du point où les couches sont verticales, on a trouvé les blocs de grès quartzeux dont il a été fait mention précédemment.

Encore plus en amont, on a trouvé successivement, dans des grès mio-

cènes compacts, D. = 30°, I. = 40° au Sud-Est; dans des grès marneux compacts, qui alternent avec des schistes argileux, D. = 60°, I. = 45° au Sud-Est; et à une cascade, dans des bancs de brèche très cohérente, à grain fin ou grossier, renfermant des morceaux de calcaire, D. = 60°, I. = 40° au Sud-Est. Plus haut dans la rivière, on rencontre du *calcaire* qui forme le prolongement Nord-Nord-Est de celui de Bĕndoungan.

Dans le lit du Tii Bangkong on a recueilli les échantillons suivants:

No. 1342. *Grès marneux* gris, dont le ciment constitue probablement plus de la moitié de la masse. Au microscope on voit, dans une pâte de calcaire spathique, beaucoup de plagioclase limpide, de l'augite altérée et des fragments de pâte de roche éruptive; mais on n'y observe pas de foraminifères.

No. 1343. Une *brèche* de morceaux de roche éruptive altérée, reliés par du calcaire spathique; il s'est déposé aussi du spath calcaire le long d'un grand nombre de fissures; et dans ces veines la pyrite accompagne le spath.

No. 1344. Un *grès marneux* rouge brunâtre de matériaux fort altérés, agglomérés par du calcaire.

No. 1345. Pris à la cascade; cet échantillon consiste en une *brèche* très altérée, de grain fin, dans laquelle sont englobés des morceaux de calcaire.

Dans l'affluent Tii Sarouwa, qui coule plus à l'Ouest, on a recueilli des fragments du *banc calcaire* (No. 1340) épais, situé sur la hauteur. Ces échantillons sont tout-à-fait analogues à ceux de Bĕndoungan et autres points déjà cités.

Dans le lit du Tii Héa 1), plus en amont, près Tiikakak, on a pris un morceau d'un bloc roulé, qui consiste en brèche d'andésite (No. 1341) commune, à grain fin et de teinte vert sombre, mais dans laquelle sont inclus quelques fragments de *granite*. Au microscope, on voit dans ce granite beaucoup de quartz, de l'orthoclase trouble, du minerai de fer et de la biotite brune, changée en grande partie en chlorite. Le quartz contient de nombreuses bulles liquides, à libelles peu mobiles. Au demeurant, la brèche consiste en petits fragments d'andésite diabasique et éclats de cristaux de feldspath, de hornblende et de pyroxène; puis, on y voit du minerai de fer, de la chlorite et des particules altérées de pâte, le tout aggloméré par un peu de calcaire spathique. Ce bloc roulé provient apparemment des couches de grès miocènes, mais les fragments de granite inclus font supposer que la section inférieure de l'éocène, ou des couches encore plus anciennes, existent à peu de profondeur en dessous de la surface.

---

1) JUNGHUHN rapporte à la p. 389 de l'édition hollandaise et à la p. 252 de l'édition allemande de son Java sect. III, que dans cette partie de la vallée du Tii Héa apparaît, entre des grès, un banc de basalte massif; mais nous n'avons pas trouvé cette couche.

Si à l'est de Kĕmang on remonte le cours de la rivière Tii Batoudatar, on trouve d'abord une pente au Nord. A la première cascade, dans des couches alternantes de brèches à fragments calcaires et de grès marneux, durs ou tendres, on a observé D. = 55°, I. = 20° au Nord-Ouest. Plus en amont, la pente devient de plus en plus raide; la position finit même par devenir verticale. A 400 mètres environ en aval du hameau Tiiparandii, dans des couches verticales ou inclinées de 80 à 85° au Sud-Est, on a constaté D. = 60°. Au kampoung même, dans des argiles, D. = 60°, I. = 75° à 80° au Sud-Est; à cet argile succède un épais banc de calcaire. Ce *calcaire* (No. 1348) contient beaucoup de lithothamniums, des cycloclypées à larges chambres rectangulaires, et des amphistégines, dont les sections ressemblent à de petites nummulites. C'est donc également un calcaire miocène ancien, mais il contient des fossiles quelque peu différents de ceux qu'on trouve dans les échantillons recueillis plus à l'Ouest. Dans les morceaux de *marne* (No. 1347) qu'on a recueillis plus en aval, dans le Tii Batoudatar, on rencontre beaucoup de particules de plagioclase; en fait de pétrifications, on ne peut y distinguer que des globigérines.

Sur la bonne route qui de Tiipĕtir conduit au Sud, par la crête près Pountiak larang, vers la partie la plus occidentale de la plaine de Bandoung, on passe, près de Gouha, par le banc épais de calcaire dont il a déjà été fait mention à diverses reprises. Il se trouve tout près des grottes où l'on va chercher des nids comestibles d'hirondelles. En ce point, ce calcaire a été visité par JUNGHUHN et par V. HOCHSTETTER 1). JUNGHUHN se figurait ce mur calcaire comme un récif, en discordance sur les couches de grès redressées; V. HOCHSTETTER a signalé que le calcaire plonge en concordance, sous forme de banc épais, sous les couches de grès situées au Sud. Si du côté Nord, près de Tiihéa, on remonte la rivière Tii Noungnang, on remarque que ce banc est interposé dans les grès, et qu'il forme le prolongement de la couche épaisse que plus à l'Ouest on observe de toutes parts. Les brèches et grès sous-jacents sont constamment en pente abrupte au Sud. Immédiatement en dessous du calcaire, on a observé D. = 80°, I. = 60° au Sud.

Près de Gouha, dans la rivière et au pied du mur calcaire, on constate, dans des grès schisteux, D. = 80°, I. = 85° au Sud. Sur le sentier, qui conduit par une montée abrupte vers le point où, à l'aide d'échelles, on atteint les grottes à nids d'oiseaux, on observe dans des grès argileux altérés, et en un seul point, une pente au *Nord* de 30 à 35°; mais cette disposition anormale résulte probablement de l'affaissement de la roche tendre le long du mur calcaire dur et escarpé.

1) JUNGHUHN Java. 3e Sect. p. 303 de l'édition hollandaise et p. 194 de l'édition allemande. V. HOCHSTETTER. Reise der Novara, Geologischer Theil Band II p. 113—152.

Dans le profil Fig. 59 on a indiqué la position exacte de ce calcaire et il en ressort que ce banc doit y avoir de 400 à 500 mètres d'épaisseur.

Si par la route escarpée on monte vers la crête Pountiak larang, on marche constamment sur des grès durs verts et des conglomérats et brèches à grain fin, qui font communément effervescence avec l'acide chlorhydrique. A deux cents mètres environ au-delà de Gouha, on a mesuré D. = 78°, I. = 62° au Sud; et dans une petite rivière près de Tiibadiing, D. = 85°, I. = 64° au Sud; un peu en dessous de la crête, D. = 94°, I. = 56° au Sud. Là où la route descend vers la portion occidentale de la plaine de Bandoung, on rencontre encore constamment une pente au Sud; dans le Tii Tiaban, sur le sentier qui conduit vers la gorge du Tii Taroum, nommée Tioukang rahong, D. = 80°, I. = 30° au Sud; au Pasir Tiipitioung, au nord-est du hameau Tiiboulou, dans des couches minces, alternantes, de grès marneux gris et de grès argileux bruns, D. = 60°, I. = 35° au Sud-Est; et au bord de la plaine quaternaire, dans le Tii Diambou, en aval de Tiiririp, dans des bancs épais de brèches à fragments de calcaire, D. = 38°, I. = 10° à 15° au Sud-Est.

Le long de cette route, on a recueilli les échantillons suivants:

No. 1349. *Calcaire* du mur escarpé près Gouha. Dans certains morceaux, on ne voit que des lithothamniums, des amphistégines et des rotalinas; d'autres sont complètement remplis de petites orbitoïdes à chambres en spatule et à grande chambre centrale; à côté de celles-ci, figurent encore des cycloclypées et des restes de lithothamniums.

Des fragments d'un *grès* vert, à l'état massif dans la rivière près Tiibadiing (No. 1350) et sur la crête Pountiak larang (No. 1351), consistent dans les deux gisements en débris de roche éruptive, agglomérés par un ciment calcaire privé de fossiles. Dans les morceaux du premier gisement on trouve quelques cristaux très limpides, probablement du quartz.

Dans le Tii Lanang, près Tiinangka, au Sud-Est de Pountiak larang, on a recueilli, dans des conglomérats, des échantillons d'une *andésite à hornblende* (No. 1352) altérée.

Dans des *fragments calcaires* (No. 1353) originaires de la *brèche* nommée tantôt, dans le Tii Diambou près Tiiririp, se montrent des orbitoïdes à chambres en spatule et des cycloclypées à chambres rectangulaires.

Il résulte de ce qui précède qu'entre la vallée du Tii Sokan et le Tii Taroum, la disposition des couches est partout la même et qu'elle correspond aux coupes Fig. 58 et 59. Vers le Sud, il existe des couches en pente escarpée au Sud, dont un banc calcaire épais constitue le membre principal. Au Nord de la vallée du Tii Héa, les couches sont en pente douce au Nord; et tout près de la limite de la chaîne inclinée au Sud,

les couches sont redressées. Cependant, dans ces couches septentrionales, le banc épais de calcaire fait partout défaut, de sorte que les ailes Nord et Sud ne peuvent y former un pli anticlinal aigu; il faut qu'il s'y soit produit un déplacement par lequel les couches méridionales ont éprouvé un soulèvement relatif. Ces dernières sont en effet les plus anciennes, car partout nous voyons des indices qui prouvent qu'au pied des couches méridionales, l'éocène est à une très faible profondeur en dessous de la surface.

A l'autre bord du Tii Taroum, la position des couches est tout à fait différente; on y rencontre le banc épais de calcaire, tant au Nord qu'au Sud de l'éocène décrit plus haut. Déjà v. HOCHSTETTER a fait la remarque qu'à la rive droite et à la rive gauche du Tii Taroum les couches ne correspondent pas, et que cette crevasse signale l'existence d'une fissure transversale. Contre cette fissure se termine la faille parallèle à la direction des couches, qui peut être suivie sur une grande distance, depuis le Tii Tiatih le long du bord septentrional des couches éocènes, dans la vallée du Tii Mandiri près Tiireunghas, et plus loin dans la vallée du Tii Héa jusqu'au Tii Taroum.

A la rive droite du Tii Taroum, la plaine de Radiamandala consiste en produits volcaniques récents du Bourangrang. Un peu au nord de cette localité, le Tii Méta a creusé son lit à travers la couverture volcanique jusque dans des argiles arénacées dont D. = 70° à 80° et I. = 15° au Nord. Si l'on se dirige vers le Sud, on trouve, tout d'abord, des couches miocènes dans la rivière Tii Léïat; si plus loin on suit le sentier qui mène, par la montagne, vers les sources thermales de Tiisambĕng, on rencontre d'abord des brèches, puis des grès marneux, où l'on a fait les deux lectures: D. = 90°, I. = 40° au Nord et D. = 105°, I. = 55° au Nord; puis, on passe sur une masse épaisse de calcaire pour descendre ensuite dans le Tii Sambĕng, au point au sont dénudées les couches éocènes décrites précédemment. Au nord de cet éocène, dans des argiles tendres, on observe D. = 90°, I. = 15° au Nord, et à celles-ci succède la masse calcaire. Plus à l'ouest on trouve encore une pente au Nord à la rive droite du Tii Taroum, dans le calcaire situé près de la grotte Sanguian tikoro, bien que la direction y soit plus ou moins anormale; on y constate que D. = 45°, I. = 10° au Nord-Ouest. Au nord de l'éocène toutes les couches inclinent donc au Nord, tandis que dans le prolongement de ces couches, à l'autre bord de la rivière, on observe constamment une pente au Sud. Au sud de l'éocène du Tii Sambĕng se rencontrent d'abord des grès, puis des bancs de calcaire dont la position est verticale, mais qui inclinent de 80° au Sud près des sources thermales. Cette pente diminue rapidement jusqu'à 30°. A huit cents mètres au sud de la source thermale, dans la rivière Sarounou p. ex.,

on a mesuré D. = 90°, I. = 30° au Sud; et à l'est de la source, dans une petite rivière qui vient du Pasir Běndé, D. = 90°, I. = 45° au Sud.

Si l'on remonte le lit du Tii Taroum, on observe constamment une pente vers le Sud. A la cascade Tiouroug Halimoun, la rivière se précipite par dessus un banc de brèche, épais de 25 mètres au moins, dont la direction n'a pu être précisée. Près de la gorge Tioukang rahong, sur une longueur de deux cents mètres environ, perpendiculairement à la direction des couches, on mesure régulièrement D. = 60°, I. = 22° au Sud-Est. Au défilé, où le Tii Taroum quitte la plaine de Bandoung pour pénétrer dans la chaîne miocène, on observe, sous la couverture quaternaire, D. = 60°, I. = 15° au Sud-Est.

Quelques échantillons ont été examinés en détail.

Le *calcaire* (No. 1354) situé au nord de l'éocène du Tii Samběng, a fourni, près de la grotte Sanguian tikoro, des fragments qui ont été expédiés à Leyde.

Des *échantillons de calcaire* (No. 1355) qui ont été récoltés au sud de l'éocène, dans des couches massives du Tii Samběng, contiennent des lithothamniums, des orbitoïdes à chambres spatuliformes, des cycloclypées et encore d'autres foraminifères.

Des morceaux (No. 1356) originaires de la cascade Tiourouk Halimoun, consistent en une *brèche* ou *grès* à grain fin, très altérée, traversée par des veines minces de calcaire spathique.

Près de la gorge de la rivière, sur une distance de 100 mètres au moins, on trouve d'abord des bancs épais d'une *brèche* grossière de roche éruptive, avec fragments de calcaire qui présentent la texture corallienne. Beaucoup de ces morceaux sont anguleux; mais dans la brèche sont enfermés aussi de nombreux cailloux arrondis. Sur cette brèche gisent sur une épaisseur de 20 mètres des couches minces de *grès* verts, dont les éléments sont ordinairement agglomérés par un ciment calcaire, parfois par un ciment argileux; ces grès ne diffèrent, au demeurant, que par la grosseur du grain. Puis viennent encore des *bancs épais de brèche*. Immédiatement sous les brèches cohérentes, les grès marneux tendres présentent parfois des plissements secondaires; les couches d'ailleurs se succèdent régulièrement.

A ces *brèches* épaisses de 50 mètres environ succèdent ensuite, sur une épaisseur de 80 mètres, des couches minces de *grès vert*, qui alternent avec quelques bancs d'une *brèche* à grain fin, dont l'épaisseur varie de $\frac{1}{2}$ m. à $\frac{3}{4}$ de mètre. Les grès fins contiennent un assez grand nombre de restes végétaux, mal conservés.

Le No. 1357 a été recueilli dans une brèche; c'est une *andésite à hornblende et à pyroxène* très altérée.

Le No. 1358 est aussi originaire d'une brèche; c'est une vraie *andésite*

à hornblende, qui contient de la hornblende brune à bord noir, mais où il n'y a presque pas de pyroxène.

Le No. 1359 consiste en un mélange, totalement cristallin, de plagioclase et hornblende; c'est probablement une *concrétion* originaire *d'andésite à hornblende*.

Le No. 1360 est un fragment de *calcaire* originaire d'une *brèche*, à belle texture corallienne, mais sans foraminifères.

Le No. 1361 est encore du *calcaire* qui provient d'une *brèche*; il contient de petites amphistégines, des cycloclypées et autres foraminifères; puis, des lithothamniums.

Le No. 1362 est un *grès vert* compact, qui fait effervescence avec l'acide chlorhydrique; dans une pâte de calcaire spathique, qui contient quelques globigérines, on trouve du plagioclase, du pyroxène altéré, du minerai de fer et de la chlorite.

Un des fragments de corail recueillis par V. HOCHSTETTER et décrits par A. E. REUSS (Reise der Novara, geologischer Theil, 2ter Band), est originaire de la brèche de Tioukangrahong. REUSS en a fait un nouveau genre, Polysolenia, et l'a nommé *P. Hochstetteri*. Toutefois M. MARTIN (Die Tertiärschichten auf Java p. 141) range le fragment dans le genre Heliastræa.

La Fig. 60 représente une coupe de ce terrain. On y voit comment, contrairement aux profils qu'on a pris plus à l'Ouest, du calcaire miocène ancien affleure *des deux côtés* de l'éocène; il n'est donc pas nécessaire d'admettre ici l'existence d'une faille pour expliquer la disposition des couches, bien qu'un petit déplacement reste possible.

Epaisseur du terrain. La disposition régulière au Sud de l'éocène fournit une bonne occasion pour déterminer l'épaisseur minima de l'étage m_1.

Comme la pente abrupte des couches situées près de la source thermale décroît rapidement jusque 30° au Sud, on peut admettre, jusqu'à la cime Bentang, une inclinaison générale de 36° degrés. Depuis cette cime jusqu'à la plaine de Bandoung, la pente diminue régulièrement de 30° à 15°, et l'on ne commet pas une grande erreur en comptant une inclinaison moyenne de 20° depuis Pasir Bentang jusqu'à Pasir Kadout. Pasir Bentang est à 460 mètres au-dessus du niveau de la rivière.

L'épaisseur minima est donc 460 m. $\times$ cos 30° + 1700 m. $\times$ sin. 30° + 3900 m. $\times$ sin. 20°, ou 400 m. + 850 m. + 1330 m. = 2580 mètres. L'épaisseur de l'étage m_1 approche donc du chiffre considérable que l'on a trouvé précédemment, dans la description de Chéribon.

Plus au Nord, jusqu'à Tiipadalarang, les couches forment constamment, aux environs de la route postale, un pli anticlinal, dont l'aile Nord aussi bien que l'aile Sud renferme des bancs épais de calcaire. Le long de

la ligne de faîte sont situés les points signalés précédemment, où l'éocène ancien se trouve probablement à une faible profondeur sous la surface. Tout près de cette ligne, les ailes sont toujours fortement redressées; mais vers le Nord comme vers le Sud, la pente des couches décroît rapidement.

En allant de Radiamandala à l'Est, par Tiiléïat, vers un petit hameau nommé Tiigouha, sur la rivière Tii Gouha (où l'on récolte aussi des nids d'hirondelles), on trouve dans le calcaire du sentier, d'abord D. = 60°, I. = 30° au Nord; et tout près de la limite du calcaire, D. = 45° pour des couches verticales. Dans des brèches et des grès au pied du calcaire, dans la rivière Tii Gouha, on a fait successivement les lectures suivantes, à partir d'un point en aval de Tiigouha jusqu'à la source: D. = 110°, I. = 20° au Sud; D. = 85°, I. = 45° au Sud et D. = 55°, I. = 20° au Sud-Est.

Entre Tiisitou et Tiipadalarang, on peut bien distinguer les deux ailes du calcaire; l'aile nord-ouest est orientée au N.-O. et l'aile sud-est au S.-E.. Entre les deux, les couches sont fort redressées et c'est encore là que dans les lits profonds des rivières on trouve les indices d'éocène sous-jacent mentionnés plus haut. Ici du reste se dresse la cime d'andésite Tanggouloun. Les couches calcaires du sommet Běndé et celles situées près du hameau Gounoung masiguit, au sud de la route postale, inclinent au Sud.

Tout près du signal Tiisitou, dans les couches calcaires les plus profondes, qui alternent avec des marnes à cailloux roulés de quartz, on a mesuré D. = 80°, I. = 75° au Nord; plus au nord, les couches du Gg. Pawon inclinent au Nord sous un angle plus petit.

Avant d'arriver dans la plaine, près de Tiipadalarang, on voit au sud de la route postale la paroi démolie d'un banc épais de calcaire qui, au sud, plonge sous les brèches et les grès. La direction de ces couches est de 60 à 65°; la pente, tout près de la route, est au moins de 40°; mais vers le sud elle décroît jusqu'à 15°.

Plus au nord, les couches inclinent encore vers le Sud, au sud du Pasir Bengkong; mais au Nord de celui-ci, on a constaté une pente vers le Nord.

Au sud de cette montagne calcaire, on observe encore des plissements énergiques dans des couches de grès et de brèches. Dans la vallée du Tii Reundeu, qui se dirige à l'Est vers la plaine de Bandoung, près de Sĕladiambé p. ex., D. = 50°, I. = 80° au Sud-Est; à 1400 mètres plus à l'est, près Tiilimous, dans des couches verticales, D. = 80° et plus au sud, au versant de l'arête Kĕroud, D. = 50°, I. = 15° au Sud-Est.

On a récolté les échantillons suivants: les Nos. 1363 et 1364 sont les grès quartzeux décrits précédemment, du lit du Tii Léïat, dont certaines couches sont reliées par un ciment calcaire.

Dans les brèches qui reposent sur ces grès, on a trouvé un morceau

d'andésite micacée quartzeuse (No. 1365), ce qui, dans ce terrain, est chose rare. Dans une pâte trouble, floconneuse, consistant en un peu de verre incolore à microlithes de feldspath, particules de chlorite et grains de minerai de fer, gisent de gros cristaux de quartz, plagioclase, mica brun et magnétite. Les quartz ne contiennent pas d'inclusions liquides.

Le long de la grande route postale, à l'ouest de Tiibogo, on a récolté des fragments *d'argile* (No. 1369), qui ressemblent à des roches éocènes de Bantam. Le *calcaire* qu'on rencontre aussitôt, lorsque de Tiibogo on marche vers le Sud, a fourni un échantillon (No. 1366), qui contient à peu près autant de quartz que de calcaire spathique. Les grains de quartz proviennent apparemment de couches éocènes; les petites nummulites incluses dans le calcaire, le plus souvent sous forme de fragments, du calcaire à nummulites oligocène; puis, on y voit des orbitoïdes à chambres médianes en forme de spatule, encore partiellement en fragments.

Un autre échantillon a été détaché à peu de distance du précédent. Il contient moins de quartz; et dans le calcaire il y a des orbitoïdes à chambres spatuliformes, des cycloclypées, des amphistégines, des hétérostégines, des textularias et le lithothamnium.

Dans le *calcaire* (No. 1367) que l'on a recueilli tout près du poste Tiisitou, on ne voit que des sections peu distinctes de cycloclypées et d'autres qui ressemblent à des hétérostégines.

Dans des *calcaires marneux* (No. 1368) gris, qui alternent avec le calcaire précédent, se trouvent des morceaux arrondis de quartz et de schiste siliceux, ainsi que des restes peu distincts de foraminifères.

Près du poteau 16, à l'ouest de Tiisitou, gisent de gros blocs d'un *grès quartzeux* assez tendre (No. 1370); quelques morceaux contiennent des lamelles blanches de mica. On n'a pas rencontré la roche en masse franchement massive. Il est encore possible que ce soient des marnes avec beaucoup de quartz, dont la teneur en calcaire a disparu par dissolution.

Des fragments de *calcaire* (No. 1371), recueillis près du poteau 15, un peu à l'est du Gg. Masiguit, consistent pour une forte part en orbitoïdes à chambres en spatule; et puis en amphistégines, cycloclypées et lithothamnium.

7. *Le terrain brècheux, au nord de la série volcanique Kĕndĕng Louhour-Malabar.*

Ce terrain se rattache à l'Ouest, près Soukanĕgara, à celui qui vient d'être décrit. Du côté nord, il est limité, vers l'Ouest, par des couches miocènes plus récentes, dans lesquelles on rencontre les fossiles du gisement O. de JUNGHUHN; et plus à l'Est, par les dépôts lacustres quaternaires de la plaine de Bandoung. A l'ouest de Bandoung, une crête étroite et nettement délimitée, consistant aussi en brèche, s'élève au-

dessus de la plaine et s'étend dans une direction Nord-Sud; elle partage la plaine en une moitié orientale et une moitié occidentale. Par cette arête, qui disparaît vers le Nord sous les produits volcaniques du Bourangrang, ce terrain se rattache aussi, de ce côté, au terrain brècheux de Tiipadalarang, décrit plus haut. Vers le Sud, les brèches sont recouvertes par les produits de la série volcanique Kĕndĕng Louhour—Malabar.

A l'est de l'arête en question, la chaîne miocène disparaît sous les produits volcaniques plus jeunes, et les versants des volcans situés au Sud se confondent sans interruption avec la partie orientale de la plaine de Bandoung. Néanmoins, entre Bandiaran et Tiiparaï, les brèches reparaissent sur une courte distance et forment une crête dirigée de l'Est au Sud-Est, longue de 13 kilomètres et large de moins de 4 kilomètres, qui porte des cimes de plus de 1000 mètres d'altitude.

On voit dans le profil Fig. 58 que dans la partie occidentale de ce terrain, au Sud du village Tiibanggala, l'étage m_1 disparaît, en pente au Nord, sous le miocène plus récent. L'étage ancien y consiste essentiellement en brèche très cohérente, dans laquelle on n'a pu faire aucune lecture précise de direction ni d'inclinaison. C'est encore le cas plus à l'Est; de toutes parts, au Sud de la route qui conduit de Tiibanggala, par Gounounghalou et Tiisĕndawout, vers Tiililin, on trouve des bancs brècheux massifs, à grain plus ou moins grossier, dont la disposition exacte est dfficile à déterminer. A peu près à mi chemin entre Gounounghalou et Tiisĕndawout, les couches semblent avoir une pente douce au Sud; mais ailleurs, une inclinaison au Nord de 10 à 20° est le plus vraisemblable.

Si de Tiisĕndawout on monte au Sud-Ouest la côte escarpée vers l'ancien pasanggrahan Margalangou, ou que l'on remonte le lit du Tii Miniak, ou que l'on se dirige au Sud-Est, par le Pasir Naringgoul, vers le chef-lieu de district Tiiwidéï, on rencontre partout des bancs épais de brèche, dont la direction et l'inclinaison ne sont pas nettement visibles. Au haut du plateau les couches sont horizontales ou ont une faible pente au Sud, selon toute probabilité.

Le caractère neptunien de cette montagne se reconnaît, dans les couches profondes, au grand nombre de morceaux arrondis qui se montrent entre les fragments anguleux et qui parfois font passer les brèches aux conglomérats. Mais à l'endroit où, dans sa partie méridionale, entre Patrol Tambak rouïoung et le chef-lieu de district Kopo, la montagne atteint sa plus grande altitude, 1300 à 1500 m., on ne trouve rien d'autre que de l'argile rouge avec blocs d'andésite; et il n'est pas invraisemblable que cette portion ait été édifiée au-dessus des eaux par des éruptions tertiaires anciennes. C'est par là que la limite des produits quaternaires et des volcans Patouha et Boubout-Tandiaknangsi est quelque peu douteuse.

Les cimes de roche éruptive massive dans ce terrain ont déjà été

signalées plus haut. Dans des *brèches*, on a récolté des échantillons (No. 1372) au mont Kawoung, au sud-est du village Tiibanggala; ces morceaux consistent en *andésite à pyroxène* assez fraîche. Sur le haut plateau, près de Margalangou, tout près de la limite du terrain volcanique méridional, on a détaché des fragments *d'andésite à pyroxène* (No. 1373), à pâte altérée, gris-clair, et à nombreux cristaux de feldspath et d'augite assez volumineux.

Au pied de la chaîne, un peu au sud de Tiisĕndawout, affleure une *brèche* altérée à fragments de *basalte* (No. 1374), qui contiennent des olivines serpentinisées et de l'hypersthène. Dans la vallée du Tii Miniak, près de Bodionglowa, les brèches contiennent des morceaux *d'andésite à pyroxène et à hornblende* (No. 1375) très altérée, dans laquelle il existe beaucoup de chlorite et de spath calcaire.

A l'est du chef-lieu de district Tiililin, au bord méridional de la plaine de Bandoung, s'élèvent diverses cimes abruptes, dont v. HOCHSTETTER cite (l. c.) le Batou sousoun, un sommet avancé du Bouleud (1171 m.). La chaîne consiste ici aussi en brèche cohérente, dans laquelle on a recueilli des échantillons près de Bahoubang, au pied du Gg. Bouleud. Cette *brèche* (No. 1378) se compose de morceaux de roche éruptive assez altérés et de forme irrégulière, qui sont reliés par un gravier tuffeux. Dans beaucoup de ces morceaux, on voit, à la loupe, des aiguilles fines de hornblende.

Au sommet escarpé Singa, au nord-ouest du chef-lieu de district Kopo, on a pris des fragments d'une *andésite à hornblende*, gris clair (No. 1379), dont la pâte consiste essentiellement en feldspath, minerai de fer et particules de pyroxène, et dans laquelle sont disséminés d'ordinaire de la hornblende brune, décomposée en grains noirs, du pyroxène frais avec cristaux d'apatite et de plagioclase.

Des fragments (No. 1380) originaires de la cime Tiaïour, qui s'élève à 1390 mètres d'altitude au sud-ouest de Kopo, et qui forme apparemment la ruine d'un volcan tertiaire ancien, consistent en une pâte bleu grisâtre à petits cristaux de feldspath et grains de pyroxène. Au microscope, on voit un beau feutrage gris de microlithes, avec plagioclase, pyroxène, minerai de fer et quelques cristaux de hornblende. C'est une *andésite à pyroxène hornblendifère*.

D'autres morceaux ont été recueillis à la cime Poulous, et dans la brèche du lit du Tii Tiangkoran, près Nengkélan, Le premier (No. 1381) est un *basalte* très altéré; dans le deuxième (No. 1382) on voit, au microscope, une belle pâte d'andésite, qui présente de gros cristaux de hornblende, d'hypersthène, d'augite et d'olivine; la hornblende et l'olivine sont très altérées. Ce dernier est donc de *l'andésite à hornblende*.

Plus à l'Ouest, on a récolté des échantillons (No. 1383) à Patrol Tambak rouïoung, à la limite des districts de Tiisondari et Rongga.

Andésite à pyroxène fraîche; au microscope, on voit une belle pâte floconneuse, avec les cristaux porphyriques ordinaires, tous fort peu altérés.

La crête étroite qui sépare en deux parties la plaine de Bandoung consiste en brèches pareilles, dont la disposition ne peut pas non plus être observée distinctement. Entre Batoudiadiar et Leuwigadia, on a recueilli des morceaux de *brèche* (No. 1376), qui consistent probablement en fragments de basalte. Cependant, la roche est si altérée que l'olivine y est presque entièrement décomposée en hydroxyde de fer rouge brunâtre.

Des échantillons (No. 1377) du mont Padakasik sont de *l'andésite à hornblende* altérée.

Le monticule Gg. Sanggar, qui s'élève de 70 mètres au dessus de la plaine, au Nord de la route de Tiililin à Tiisĕndawout, est constitué par de la brèche; mais l'argile des collines Gagak et Kolotok, situées plus au Nord, provient probablement de la désagrégation des marnes m_2.

Le dos isolé qui se dresse entre le pied du Malabar et la plaine orientale de Bandoung, consiste aussi en *brèche*, dans laquelle on ne voit pas de stratification et où les fragments arrondis font aussi totalement défaut. Par suite, le caractère neptunien de cette roche est douteux.

Les cimes les plus hautes sont formées de roche éruptive massive; elles ont déjà été décrites plus haut. On a recueilli des morceaux de brèche à l'extrémité occidentale, tout près du signal Heulang ngambang (No. 1384), et au pied septentrional, un peu à l'Ouest de Manggahang (No. 1385). La première roche consiste en fragments anguleux de roche éruptive, de grosseur très variable, agglomérés par du sable tuffeux, gris clair. L'autre roche est une *brèche* cohérente, qui se compose, en majeure partie, d'andésite à pyroxène à hypersthène bien apparent, et quelques apatites courtes et épaisses.

8. *Le terrain brècheux au Sud de la série de volcans Kĕndĕng louhour—Tiikouraï.*

A l'Ouest cette chaîne aboutit aux terrains décrits sous les alinéas 6 et 7; elle s'étend sans interruption jusqu'à l'est du méridien du Tiikouraï, où elle est recouverte par du miocène de l'étage m_2.

Entre Nialindoung et Soukanĕgara, la crête de la chaîne, dont l'altitude est de 1100 à 1340 mètres, consiste en brèche. Dans la partie occidentale, près de Nialindoung, les couches m_2 à fossiles situées vers le Sud atteignent à peu près l'altitude de 1000 mètres. Plus au Sud-Est, la limite est située plus bas; et au Sud de Soukanĕgara, les couches de marnes n'arrivent, près de Rawakalong, qu'à l'altitude de 700 mètres.

Si de Soukanĕgara on suit au sud la route qui mène à Sindangbarang, chef-lieu du district Tiidamar, on rencontre alternativement des brèches à grain fin, des grès d'andésite compacts et des grès argileux tendres, dont la pente est généralement au Sud. Les rivières ont ordinairement creusé leur lit jusque dans la roche dure, et forment

de petites cascades par dessus la tête des couches. En général, la pente au Sud ne dépasse pas 10 à 15°; mais à 3 bons kilomètres au sud de Soukanĕgara, on a observé près de Waroungtialang D. = 121°, I. = 35° au Sud; et à peu près 2 kilomètres plus loin, près de Waroungtiitalahap, D. = 110°, I. = 30° au Sud. Entre ces deux points, on observe sur une petite distance une pente vers le Nord; au sud de Waroungtialang p. ex., dans la rivière Tii Langkap, on a trouvé D. = 100°, I. = 20° au Nord. Plus au sud, l'inclinaison devient plus faible; elle ne dépasse plus 5° et souvent elle est moindre encore. Déjà à deux kilomètres au sud-est de Waroung tiitalahap, l'étage m_1 est recouvert par du miocène plus récent; mais dans la vallée du Tii Diampang les brèches sont dénudées jusque près de Paguĕlaran. Plus au sud, par suite de la faible pente des couches, les brèches ne sont situées qu'à une faible profondeur en dessous des marnes; de sorte qu'elles sont à découvert en nombre de points, dans les profonds ravins; p. ex. sur la route de Kadoupandak à Tiiroïom, dans la rivière Astana et dans le Tii Balapoulang, près Leuwimalang. Ces affleurements occupent communément une superficie trop faible pour pouvoir être indiqués sur la carte. Les brèches affleurent sur une étendue plus vaste, dans la vallée du Tii Bouni au pied du Bengbreng, entre Tiirandii et l'embouchure du Tii Balapoulang. Dans ce dernier cours d'eau, et dans son affluent de droite le Tii Bodas, les brèches sont également à découvert, de sorte que le terrain brècheux se joint indubitablement par dessous les couches récentes aux couches correspondantes du haut plateau de Pasawahan, que nous avons déjà rencontrées dans la vallée du Tii Kaso, près Pabouaran.

Particulièrement intéressant est l'affleurement de la brèche au pied du mont Soubang, dans le lit du Tii Bouni, près du pont, au nord de Tiirandii. A dix mètres en amont du pont (donc vers le sud), dans des couches de brèches à grain fin on a constaté D. = 110°, I. = 25° au Sud; près du pont affleurent des brèches grossières d'une andésite altérée, de teinte claire, chez lesquelles on n'observe aucune disposition en couches; et à 50 mètres en aval du pont, dans des bancs de brèches fines, on observe très distinctement: D. = 100°, I. = 50° au Nord. A vingt mètres plus en amont, les couches sont encore plus redressées et il y existe un banc de roche éruptive massive, interposé dans des grès grossiers, à pente de 70° au Nord. A la rive droite, ce banc n'a environ que 15 mètres d'épaisseur, et celle-ci ne dépasse pas 10 mètres à la rive gauche; la roche est divisée en prismes, perpendiculaires au plan de la couche.

Les couches de brèches forment donc ici une selle assez abrupte, qui est recouverte, en discordance, par les couches de marnes, en pente faible au Sud, de l'étage m_2, dont se compose, dans cette région, la surface du sol. A consulter la coupe Fig. 67.

Plus à l'ouest, dans les vallées du Tii Bouni, du Tii Balapoulang et du Tii Bodas, la disposition des couches de brèches est moins apparente, et le banc de roche interposé n'y est à nu qu'en deux points. Dans le lit du Tii Diampang, un peu en amont du confluent avec le Tii Bouni, il vient au jour de la roche massive, recouverte de grès qui, vers le nord, ont une pente douce au Nord et, vers le sud, inclinent faiblement au Sud. Il est probable que la ligne de faîte de la selle est ici à découvert. Un peu plus au nord, on a rencontré la roche massive dans le lit du Tii Kawoung, au sud du hameau du même nom.

Tout près du confluent du Tii Balapoulang et du Tii Bouni, des sources thermales jaillissent dans les brèches, sur les deux rives.

On a recueilli des échantillons de la roche éruptive interposée, dans le Tii Bouni, près Tiirandii (No. 1167), dans le Tii Diampang (No. 1168) et le Tii Kawoung (No. 1169). Ce sont des *andésites à pyroxène* désagrégées, qui renferment parfois de l'olivine décomposée.

Sur la route de Bodionglarang, par Tĕgallowa, à Sagarentĕn, à la rive gauche du Tii Balapoulang, on a pris dans une *brèche* des morceaux (No. 1386) d'une *andésite à pyroxène*, quelque peu altérée.

Les fragments No. 1387 sont originaires de *brèches* très compactes, dénudées dans le Tii Balapoulang, près du confluent avec le Tii Seungkeut. C'est une *andésite à pyroxène*, avec quelques cristaux troubles de hornblende. A l'autre bord de la rivière affleure de la brèche compacte à grain fin.

Les échantillons (No. 1388) qu'on a pris dans la *brèche* du Tii Astana (voir plus haut) sont aussi de *l'andésite à pyroxène*; mais ils contiennent de l'olivine décomposée.

Si par la grande route qui conduit de Soukanĕgara à Sindangbarang, par Tiirandii, on descend rapidement, en dessous des plantations de café de Pasirpari, vers la vallée du Tii Diampang, on rencontre dans une tranchée de la route des *grès d'andésite verts*, très compacts (No. 1390), qui ne font pas effervescence avec l'acide chlorhydrique.

Tout près du confluent du Tii Diampang et du Tii Bouni, près de Paguĕrmaneuh, on a récolté des fragments (No. 1389) d'une *brèche* de roche éruptive à grain fin et altérée, mais très compacte.

A l'est de Soukanĕgara, la ligne de partage des eaux consiste, au Gg. Seureuh, encore en brèche; plus loin, cet étage ne forme pas une crête distincte, mais on ne trouve la roche que sous une large bande le long du versant de la montagne.

Si l'on se dirige de Tiirandii, par Tiikaroutouk et Tiipélah, ou de Sindangbarang, par Tiilowa et Parigui, vers le haut plateau de Patenggang, on rencontre la brèche, dans le lit profond du Tii Bouni et d'autres rivières, déjà à moins de 900 mètres d'altitude. Toutefois, à la surface, le miocène plus récent s'élève à plus de 1100 mètres. A

l'altitude de 1400 à 1500 mètres, les brèches sont recouvertes par les produits néo-volcaniques du grand volcan Kĕndĕng louhour et des points d'éruption situés près Tĕlaga Patenggang. Les brèches ne sont donc ici à nu que le long de cette partie du versant de la montagne qui se trouve entre les deux couvertures. L'étage m_1 consiste ici en bancs épais de brèche fine ou grossière, mais toujours cohérente, dont la disposition exacte ne peut se mesurer que rarement, mais qui, en général, inclinent légèrement au Sud. Les brèches se composent de fragments d'andésite et de basalte anciens, ainsi qu'on les a déjà décrites à diverses reprises. Nulle part, dans ce terrain, on n'a trouvé dans la brèche des fragments de grès, de marne ou de calcaire.

A l'est de la route de Parigui au plateau de Pangalengan, le bord septentrional du terrain brècheux s'élève au-dessus du pied de la couverture volcanique, et, de ce point jusqu'au volcan Sitou Tiirompang, il forme une falaise de 1600 à 1900 mètres d'altitude, percée par de nombreuses rivières. Vers le Nord, cette falaise a une pente assez raide; et entre 200 et 400 mètres en dessous de la crête elle est déjà recouverte par des produits volcaniques. Vers le Sud, elle pousse des ramifications, à sommets avancés de 1400 à 1600 mètres d'altitude. Si l'on consulte la carte topographique, échelle 1 : 20.000, on voit que ce terrain a formé un haut plateau, qui, au bord septentrional, s'élevait à une altitude de 1800 à 1900 mètres et qui descendait vers le Sud sous un angle de 5° à 8°. A la suite de l'érosion des nombreuses rivières qui prennent leur source dans les hautes terres volcaniques et qui ont creusé leur lit dans les brèches, à des centaines de mètres de profondeur, le haut plateau s'est transformé en un terrain de montagnes fortement accidenté. La couverture miocène plus récente atteint, près Parigui, jusque 1100 mètres d'altitude; mais plus à l'est, à la limite des districts Tiidamar et Kandangwĕsi, cette altitude n'est plus que de 700 mètres. Au-dessus du niveau de 1000 mètres, cette montagne est complètement inhabitée. A l'est de la route qui passe par Parigui, on ne rencontre dans la montagne un autre chemin qu'à 18 kilomètres de distance; il conduit du chef-lieu de sous-district Tiiséwou, par Pamoïanan, vers le plateau de Pangalengan. En dehors de ces routes il n'y a que des sentiers conduisant vers quelques cimes, où la population va récolter les produits des forêts. C'est pourquoi cette chaîne n'a pu être explorée en détail qu'en quelques points seulement.

Nous avons déjà décrit précédemment les sommets qui consistent en roche éruptive compacte ainsi que les points où la roche massive est dénudée dans le lit des rivières.

Le terrain brècheux se compose de bancs épais, en pente douce au Sud, constitués exclusivement de fragments de roche éruptive. Dans les lits des rivières, creusés à grande profondeur, les brèches apparais-

sent encore à une grande distance au sud de la limite générale de m_2; néanmoins les affleurements offrent souvent trop peu d'étendue pour qu'on puisse les indiquer sur la carte.

Des échantillons ont été recueillis dans le lit de la rivière-frontière Tii Pantioung, sur la route de Tiiséwou à Boungboulan, où la brèche sous-jacente est dénudée à 400 mètres d'altitude. Ce sont des *andésites à pyroxène* (Nos. 1394 et 1395), dont quelques-unes comprennent des cristaux troubles par décomposition, probablement des olivines; et dont d'autres présentent de l'hypersthène décomposé en fibres à côté d'augite fraîche.

Sur la route qui conduit de Tiiséwou au nord, vers le plateau de Pangalengan, un peu au sud de la limite des sections Tiiandiour et Bandoung, on a récolté dans la *brèche* des morceaux de *basalte* (No. 1393). Les préparations microscopiques contiennent beaucoup d'olivine, devenue partiellement brune par décomposition.

A la distance d'un poteau au sud-est de Tiiséwou, on rencontre une *brèche* à grain fin, qui contient de nombreux fragments (No. 1392) à éclat de pechstein. An microscope, on voit une pâte avec beaucoup de verre limpide, changé par places en une matière trouble, brune. Dans cette pâte gisent des cristaux de feldspath, d'augite et de hornblende vert brunâtre. Parmi les feldspaths, il existe apparemment un peu de sanidine. C'est un *pechstein d'andésite à pyroxène.*

A la côte Sud, la brèche affleure suivant une bande très étroite, près de l'embouchure du Tii Séla, à plus de 4 kilomètres à l'est du chef-lieu de sous-district Tiidaoun. D'un gros fragment inclus dans cette brèche, on a détaché des échantillons (No. 1391) qui, au microscope, se reconnaissent pour une *andésite à pyroxène* très fraîche, à pâte floconneuse, gris-clair.

Tout près de la frontière entre Tiidamar et Kandangwĕsi, la crête de la montagne miocène est de nouveau recouverte par les produits du volcan Sitou Tiirompang et ceux du Papandaïan; mais à l'est du chef-lieu de district Pakendieng, la montagne brècheuse apparaît derechef, et, près de la cime Mandalaguiri, elle atteint l'altitude de 1812 mètres. Au sud du dos Pountiak guĕdé-Mandaliguiri, on reconnaît encore distinctement qu'à l'origine ce terrain a formé un plateau; et le long des cimes Tĕlou (1670 m.), Guĕdĕr (1650 m.) et Limboung (1240 m.), on reconnaît très bien que ce plateau descendait graduellement vers le Sud.

Le terrain brècheux s'étend ici bien plus loin vers le Sud que dans le district Tiidamar. Entre la vallée du Tii Laki et le chef-lieu de district Pameungpeuk, la zone marneuse n'a pas plus de 8 kilomètres de largeur le long de la côte Sud; et les plus hauts points du plateau marneux n'ont pas plus de 600 mètres d'altitude.

A l'est de Pameungpeuk, la ligne du contact méridional de la brèche

avec la marne se dirige au Nord-Est jusqu'à Taradiou, où les deux terrains passent graduellement l'un dans l'autre. Au nord-ouest de Taradiou, le terrain brècheux s'arrête net. Vers le nord-est, l'arête qui porte les cimes Pountiak kolotok (1514 m.) et Tioulabadak (1360 m.) s'élève à pic au-dessus du terrain marneux, et de ce côté, les couches de marnes sont adossées, en discordance, à la ligne de rupture.

De toutes parts les bancs de brèche sont à peu près parallèles au haut plateau et inclinent au Sud ou au Sud-Est, sous un angle de 4 à 6°. Vers le sud, ils disparaissent, en pente plus faible encore, sous le miocène plus récent; et c'est pourquoi ici encore l'étage brècheux est dénudé dans les lits profonds des rivières, à une grande distance de la limite du dépôt. Il est à remarquer cependant que depuis l'embouchure du Tii Bouni jusqu'à celle du Tii Kaëngan, donc sur une distance de plus de 125 kilomètres, le miocène plus ancien n'apparaît tout près de la côte Sud qu'au seul point cité tantôt, à l'embouchure du Tii Séla; tandis qu'à l'Ouest, depuis la Wijnkoops-Baai jusqu'au Tii Bouni et à l'Est, du Tii Kaëngan jusqu'à la baie de Panandioung, toutes les rivières importantes ont mis à nu une zône étroite de l'étage m_1 jusqu'à la côte Sud.

Dans ce terrain, on a recueilli les échantillons qui suivent:

Des morceaux (No. 1396) originaires d'une *brèche* massive du Tii Rompang, près Gounoungdiampang, sont une *andésite à pyroxène* assez altérée.

Sur la route de Gounoungdiampang à Boungboulan, au pied méridional du volcan Sitou Tiirompang, au versant du Gg. Tilou, on passe par une cascade de la rivière Tii Gounoung tilou; on y a récolté, dans une *brèche* cohérente, des morceaux *d'andésite à hornblende* (No. 1397), qui ne renferment presque pas de pyroxène, mais où de la chlorite est disséminée dans toute la masse à côté de hornblende brune, fraîche encore pour une grande partie.

A un bon demi-kilomètre plus au Sud, on a enlevé à une brèche compacte des fragments (No. 1398) d'une *andésite à hornblende et à pyroxène* fraîche.

Plus au Sud encore, près du pont sur le Tii Hikeu guëdé, on rencontre de la *brèche* avec fragments (No. 1399) qui ressemblent à de la *diabase olivinifère*. Toutefois, la pâte est complètement grenue et cristalline et consiste en pyroxène, plagioclase et minerai de fer; dans les formes de l'olivine, on observe un mélange de chlorite et de calcaire spathique; les plagioclases aussi sont décomposés et troubles.

A l'est de Boungboulan, à la rive gauche du Tii Rompang, au versant du Pasir Langgou, on a détaché, dans la rivière Tii Kouda, et dans la *brèche*, des morceaux *d'andésite à pyroxène* altérée (No. 1400).

Sur la route de Boungboulan à Pameungpeuk, à la rive gauche du

Tii Kandang, au versant du Gg. Angsana, on a recueilli de la *brèche* (No. 1401) qui contient des morceaux *d'andésite à pyroxène* (No. 1402).

Un peu à l'est de cette route, au sud de la cime d'andésite Gg. Waïang, près du hameau Dépok, on a récolté dans une *brèche* des morceaux *d'andésite à pyroxène* (No. 1403); ils sont encore assez frais et présentent une pâte feutrée grise.

Plus au nord, sur la route de Pakendieng à Gounoungdiampang, dans le Tii Souren, au sud du Gg. Malang, on a détaché, dans une *brèche*, des morceaux *d'andésite à pyroxène* (No. 1404) dont la pâte contient un verre brun.

Sur la route de Tiikadiang à Pakendieng, on suit constamment la limite du versant volcanique du Papandaïan et de la chaîne miocène. Au sud de Tiikondang lĕbak, on a récolté dans une *brèche* des morceaux *d'andésite à pyroxène* (No. 1405) à caractère ancien.

Au sud-est du mont Astana, sur la route qui mène à Tiigadog tonggoh, la *brèche* de la rive gauche du Tii Mangké contient des morceaux (No. 1406) *d'andésite à pyroxène* fraîche.

A peu près 2 kilomètres plus à l'est, à l'endroit où, près Tiigadog tonggoh, on passe le Tii Pasérangan, il se montre, dans la *brèche*, des fragments (No. 1407) fort altérés; au microscope, on voit dans la pâte beaucoup de minerai de fer spongieux et des particules d'un vert-trouble; les feldspaths sont ternes et tous les autres minéraux y sont décomposés en chlorite, minerai de fer et calcaire spathique. Il est probable que cette roche à été primitivement un *basalte*.

Des échantillons (No. 1408) qui ont été recueillis dans la *brèche*, sur la route de Pameungpeuk, dans le lit de la rivière près Tiidiengkol, sont encore de *l'andésite à pyroxène*, mais contiennent quelques cristaux d'olivine vert trouble.

Si de Pameungpeuk on se dirige vers le Nord, on rencontre, un peu avant d'arriver à Tiisompet, les cimes abruptes Batou bouliguir, décrites précédemment, qui consistent en roche éruptive compacte. Ces cimes sont environnées de *brèche* d'une *andésite à pyroxène* assez altérée (No. 1409).

En allant vers le Sud-Est, de la maison du contrôleur à Tiikadiang, entre le Papandaïan et le Tiikouraï, vers Bandiarwangui, on marche constamment sur de la *brèche* au-delà de Pamĕgatan. Les échantillons (No. 1410) viennent du Gg. Diaïa, à l'ouest de Pamĕgatan; ils consistent en fragments (No. 1411) *d'andésite à pyroxène* ancienne, commune.

De Bandiarwangui, une route conduit au Sud vers Tiisompet; en cet endroit, on a recueilli des morceaux (No. 1413) d'une brèche cohérente près du hameau Tiimoniol. Ils contiennent quelques grosses olivines limpides; c'est du *basalte*, ou de *l'andésite à pyroxène olivinifère*.

Les fragments No. 1412 proviennent du défilé situé sur la crête Amloung; ils contiennent, outre du plagioclase, beaucoup d'hypersthène, peu

d'augite, et de l'olivine serpentinisée en grande partie. Vu les caractères de la pâte, il faut appeler cette roche une *andésite à pyroxène olivinifère.*

A l'endroit où, au Sud de Bandiarwangui, près Singadiaïa, la rivière Tii Kaëngan a creusé son lit, à travers la couche de marnes à fossiles, jusque dans la brèche, on a récolté, dans la *brèche*, les échantillons No. 1414; ici encore on ne sait s'il faut les appeler *basalte* ou *andésite à pyroxène.* La roche ressemble aussi à une diabase, car elle a une pâte grenue, cristalline, formée d'augite brunâtre, de feldspath, de minerai de fer dissous en partie, et de beaucoup de particules de serpentine et de chlorite.

Dans la haute montagne qui s'élève à l'Ouest du chef-lieu de district Deudeul, on a recueilli dans la *brèche*, dans le cours supérieur du Tii Tĕrous, au Nord du pasanggrahan Pasirwalang, des morceaux (No. 1415) d'une *andésite à pyroxène* assez fraîche.

Les échantillons qui suivent viennent de points où le lit des rivières est creusé jusque dans l'étage sous-jacent m_1, au Sud-Est de la chaîne brècheuse ancienne.

Dans la vallée du Tii Langla, la *brèche* est dénudée sur une grande distance, en amont de Parakanhondié, près Boubouwaï. Elle consiste entièrement en *morceaux de basalte* (No. 1416), qui correspondent à la roche massive qu'on voit affleurer un peu en aval, près de Pĕndawa tĕngah, et qu'on a décrite plus haut. Dans la pâte de ces échantillons on observe beaucoup de verre à grains foncés; le feldspath s'y présente en longs rectangles; l'augite est encore fraîche, mais l'olivine y est décomposée en serpentine.

En aval de Parakanhondié, il apparaît encore de la brèche sur une grande étendue, au-dessus et au-dessous de l'endroit où affleure le basalte de Tiouroukneukteuk.

Dans la brèche du Tii Beureum, près Tiikangkareng, il existe du minerai de manganèse.

Au-delà de Bantarkalong, dans l'affluent Tiitalahab, on voit de la *brèche* à grains fins (No. 1417), qui consiste en fragments de roche éruptive fort désagrégée.

Plus au Sud, près du mont Tendiolaout, les brèches viennent au jour sous forme d'une arête, longue de 4 kilomètres, qui s'élève à 290 mètres d'altitude, ou à une hauteur de 30 à 40 mètres au-dessus du terrain environnant plus récent. Dans cette *brèche*, on a pris un fragment qui provient probablement d'un dépôt plus ancien. Cet échantillon (No. 1418) est une roche grenue, assez altérée, dans laquelle, à l'œil nu, on ne peut distinguer que du feldspath et un minéral augitique. Au microscope, on voit de nombreux grains volumineux de quartz à bulles liquides, du plagioclase limpide et de l'orthoclase trouble, de gros grains de magnétite et des morceaux vert clair de hornblende,

qui sont, en partie, décomposés en un minéral brun, trouble; puis, de l'apatite. Il est possible que la hornblende soit issue d'augite. La roche est donc un *granite à hornblende*, riche en plagioclase ou une *diorite quartzifère*, issue peut-être d'une diorite quartzeuse et augitique.

Dans la vallée du Tii Woulan, les brèches sous-jacentes sont aussi à découvert sur une grande distance. On a recueilli des échantillons à la cime Nagrok, au Sud-Est du chef-lieu de sous-district Tiikatomas. Cette roche (No. 1421) ressemble à une diabase phorphyroïde; la pâte est à peu près totalement cristalline, et consiste en augite, chlorite, feldspath et minerai de fer; en cristaux porphyriques, on y observe de l'augite, en partie fraîche, en partie décomposée en un minéral chloriteux, vert terne ou en une substance blanche; aux cristaux à moitié altérés on peut encore fort bien reconnaître que c'est de l'augite monoclinique; il n'est donc pas probable qu'il y existe aussi du pyroxène rhombique; puis, on y trouve du feldspath en longs cristaux en forme de baguettes, ainsi que de l'apatite. C'est une *andésite à pyroxène*, à caractères de diabase.

Tout près de l'embouchure du Tii Woulan, on a recueilli des morceaux d'une *brèche* (No. 1419) à grain fin, complètement altérée.

On voit, par ce qui précède, que la composition des brèches est très uniforme. Les andésites à pyroxène prédominent, et ressemblent parfois à de la diabase; elles contiennent aussi ça et là de l'olivine. En certains points ce sont les basaltes qui l'emportent, et en quelques endroits se montre aussi de l'andésite à hornblende. On n'a trouvé qu'un seul morceau de diorite quartzeuse; ici, comme ailleurs, la présence de fragments de roches pré-tertiaires dans les brèches est excessivement rare.

9. *Terrain brècheux dans la section de Soukapoura.*

Dans le prolongement du terrain précédent, les brèches anciennes reparaissent au Sud de Manondiaïa. Sur une superficie égale à un carré de 16 kilomètres de côté, elles forment ici une haute montagne, qui dépasse les collines néo-tertiaires des environs. Sur la ligne de partage des eaux ce pays de collines atteint l'altitude moyenne de 400 à 500 mètres, et 660 mètres au maximum; tandis que la crête du terrain brècheux a, en moyenne, une altitude de 1000 mètres, et atteint celle de 1143 mètres au sommet Bongkok.

Nous avons déjà énuméré les points où, dans cette chaîne, affleure la roche éruptive compacte; et il est très probable qu'une exploration détaillée des principaux ravins en ferait connaître encore plusieurs autres. En ce qui concerne les brèches, il importe de faire observer que leur caractère neptunien est douteux, car même dans de beaux affleurements, tels que ceux des vallées du Tii Séël et du Tii Tambal, on ne voit nulle part une trace de stratification. Dans les brèches, des frag-

ments anguleux, grands et petits, sont entremêlés irrégulièrement; et nulle part on ne trouve de conglomérats. On n'a pas davantage rencontré de grès à ciment calcaire ou des marnes calcaires.

On y a recueilli les échantillons suivants:

Un peu au nord du point où la route qui mène de Manondiaïa, par Tiinéam, vers le pasanggrahan Tiitalahab, passe le Tii Séël, on a récolté les morceaux No. 1422. C'est une roche fraîche, avec verre brun clair dans la pâte; parmi les cristaux porphyriques, on observe de la hornblende brun sombre. C'est une *andésite à pyroxène et à hornblende.*

Les échantillons (No. 1425) recueillis tout près de la frontière orientale, près Tiitalahab, sont une *andésite à pyroxène;* l'hypersthène est partiellement décomposé en chlorite; quelques particules vertes de serpentine sont peut-être issues d'olivine.

Tout près de la crête de la montagne, dans le voisinage de Singkoup, à l'est du sommet Bongkok, on a récolté le No. 1423. C'est une *andésite à pyroxène* assez fraîche, à verre brun dans la pâte.

Plus au Nord, là où la route croise la vallée du Tii Séël, tout près du confluent du Tii Pĕpĕndil, on trouve la roche No. 1424, dans laquelle se montrent, à côté de fort peu d'augite, de nombreux cristaux volumineux de hornblende. Donc, *andésite à hornblende.*

Au Sud-Est de cette montagne, la rivière Tii Mĕdang a creusé son lit, en aval du chef-lieu de district Tiilĕgui, sur une couple de kilomètres de longueur, à travers le néo-miocène jusque dans la brèche sous-jacente; et elle a dénudé celle-ci au niveau de 250 à 260 mètres. Des fragments (No. 1420) ont été recueillis à 2½ kilomètres à l'est de Tiilĕgui; ils contiennent des hornblendes troubles, décomposées, et quelques cristaux arrondis, limpides, de quartz. C'est une *andésite à pyroxène et à hornblende quartzifère.*

A l'est de la chaîne décrite ci-dessus et au sud du chef-lieu de district Tiisaär s'étend, sur une longueur de plus de 6 kilomètres, une arête nettement délimitée, dont le plus haut point se trouve, au signal Guĕguĕr bintang, à une altitude de 457 mètres. Cette arête consiste en *brèche* dont on a recueilli des fragments (No. 1426) près du hameau Taman, à l'ouest du signal en question. C'est une belle roche, dont la pâte présente un feutrage de microlithes de teinte claire, avec petites aiguilles de feldspath et des grains d'augite et de minerai de fer; en cristaux porphyriques, il s'y montre de nombreuses hornblendes brunes à bords noirs, des augites vert clair, du plagioclase et un peu de sanidine. C'est une *andésite à hornblende.*

Au nord du Guĕguĕr bintang se dresse encore un mont brècheux, qui atteint l'altitude de 365 mètres au signal Sangkour. Le contrefort septentrional de ce mont, le Mandalaré, est percé par la voie

ferrée. La tranchée a une profondeur de 28 mètres, et dans les 8 mètres supérieurs elle n'offre que des produits de désagrégation, notamment de l'argile brun rougeâtre avec quelques blocs d'andésite. En dessous, viennent des couches de brèches avec interpositon de deux bancs d'andésite, épais de 4 à 6 mètres, qui tous inclinent à l'Est sous un angle de 20° à 30°.

Comme ici les couches de brèches sont altérées jusqu'à une profondeur considérable, il est bien possible que quelques-unes des cimes isolées, qui sont disséminées dans la partie méridionale du marécage Lakbok, et qu'on a signalées sur la carte comme m_2, appartiennent encore à l'étage brècheux. A la surface, on ne peut voir que de l'argile brune; et, sans des tranchées profondes, on ne saura rien des couches sous-jacentes.

A la chaîne brècheuse Mandalaré-Sangkour appartient encore le mont brècheux Babakan, situé au nord de Bandiar et déjà en Chéribon.

Dans l'angle Sud-Est de la résidence, la brèche affleure de nouveau en une bande large, qui géologiquement forme le prolongement de l'île Nousa Kambangan, décrite dans la résidence de Banioumas. Entre les chefs-lieux de district Tiikĕmboulan et Kalipoutiang, on voit des bancs de brèches et de conglomérats, disposés horizontalement ou en pente douce au Sud. Près de Tiilarangan, on a recueilli dans la brèche les fragments No. 1427; ce sont des *basaltes* avec beaucoup d'olivine, décomposée en une serpentine terne, vert brunâtre, et avec de l'hypersthène à côté d'augite. Plus au Nord-Est, dans la descente vers le hameau Bagolo, on a détaché des morceaux d'un *banc de lave* tertiaire interposé, qui a plus de 4 mètres d'épaisseur et qu'on peut suivre sur une étendue de près de 200 mètres. En certaines parties, le banc a tant soit peu l'air d'un conglomérat. Les fragments ont un éclat de pechstein et contiennent des cavités nombreuses, que remplissent communément le quartz ou la zéolithe. La roche (No. 1428) est toujours fort altérée, de sorte qu'il n'a pas été possible d'en obtenir des préparations convenables pour une analyse microscopique. C'est probablement un *basalte altéré*.

A l'extrémité sud-est des Préanguer, dans la presqu'île de Kabouïoutan, affleurent des marnes et des argiles, sur lesquelles reposent de petits îlots de calcaire. A la côte occidentale de Kabouïoutan, on a récolté des échantillons (No. 1429) *d'argiles* gris clair, qui happent à la langue. Même à la loupe on n'y reconnaît pas de minéraux distincts. Dans ces couches, on a mesuré à la côte ouest de Kabouïoutan, D. = 142°, I. = 25° au Sud-Ouest; et plus au nord, D. = 130°, I. = 15° au Sud-Ouest. Dans la même direction se trouve aussi la crête, qui se dresse à pic dans la plaine marécageuse, au nord-est de Tiibogo, et s'étend jusqu'à Kabouïoutan, sur une longueur de 23 kilomètres.

II. *L'étage marneux m_2.*

Dans la préface de la description de l'étage m_1, on a déjà signalé, à grands traits, en quels endroits de cette résidence affleure le tertiaire m_2; ils sont situés :

1. dans la partie septentrionale de la section de Soumĕdang;
2. à l'ouest de la plaine de Bandoung;
3. sur le haut plateau de Bodionglopang, entre les terrains brècheux 5 et 6;
4. au nord de la vallée du Tii Mandiri, entre le Tii Tiatih et le Tii Tarik;
5. tout près de la frontière de Bantam, au nord du chef-lieu de sous-district Tiisolok
6. le long de la côte Sud, sur toute la longueur de la résidence.

Ces 6 terrains vont être décrits l'un après l'autre.

1. *Le terrain marneux, dans le nord de la section de Soumĕdang.*

Ce terrain fait partie du tertiaire récent de la côte Nord de Java, lequel, sous forme d'une zone étroite, s'étend encore loin à l'Est, dans la résidence de Chéribon, et à l'Ouest, dans les résidences de Krawang et Batavia. Le terrain est un pays de collines, raviné irrégulièrement, qui s'élève à l'altitude de 100 à 250 mètres; une seule cime, le Garidio, au nord de la grande route postale, entre les chefs-lieux de district Tionggnéang et Tomo, atteint l'altitude de 300 mètres. Vers le nord, la limite de ce terrain avec le quaternaire et l'alluvium de la côte Nord de Java peut être nettement établie.

Vers le sud les couches brècheuses sont interrompues par une faille. En Chéribon et au pied du Tiariang, les couches de marnes sont adossées contre le bord de rupture, et la faille forme aussi à la surface la limite des étages. Toutefois dans la vallée du Tji Manouk, et à l'ouest de la cime Bĕdoug, les marnes s'étendent plus au sud et reposent en couches discordantes à pente douce sur la brèche.

A l'ouest de la couverture volcanique originaire du Tampomas, les couches sont mal dénudées; on a dû y établir la limite d'après les formes des terrains; et il est douteux si le rejet se prolonge jusqu' ici. En général, les couches marneuses sont horizontales; mais parfois on trouve, par places, une pente assez forte. Dans la vallée du Tii Loutoung, p. ex. près Maronggué, on a observé D. = 110°, I. = 40° au Sud-Ouest; et plus au nord, près de la cime Kĕntiana, D. = 130°, I = 10° au Sud-Ouest. Autour de la cime escarpée Tiongkang, on ne peut voir dans les couches de marnes, altérées en une argile rouge brun, ni direction ni inclinaison; mais leur disposition est assurément discordante avec les bancs redressés de brèche grenue, fine, dont se constitue ce monticule, en forme de dent pointue.

Tout près de la limite de l'alluvium et de celle du quaternaire, à

l'endroit où la grande route postale traverse, près du poste Tiipĕlang, la rivière de ce nom, on trouve des marnes, dont D. = 130°, I. = 70° au Nord-Est. Un peu plus au nord-est, au plus haut point de la route, entre Tiipĕlang et la plaine, on a mesuré D. = 120°, I. = 55° au Nord-Est. Dans cette direction, de 110° à 125°, on peut apercevoir, à l'ouest, un dos franchement délimité, qui a de 130 à 280 mètres d'altitude et dont les couches inclinent partout au Nord. Ce dos est percé par la rivière Tii Panas; entre cette rivière et le Tii Kandoung, la crête borne la résidence de Chéribon et porte le nom de Gg. Walakoung (signal à 283 m. d'alt.). Dans le Tii Panas, on a constaté D. = 130°, I. = 15° au Nord-Est; et sur le dos, près du signal Pasir Walakoung, D. = 130°, I. = 8° au Nord-Est.

Au sud du dos, des marnes arénacées en pente au Sud sont à découvert dans le lit du Tii Kandoung; D. = 130°, I. = 35° au Sud-Ouest; mais plus au sud-ouest, on trouve de nouveau des couches qui inclinent vers le Nord. Cependant, la disposition n'est plus fort apparente tout près de la limite des grès et des brèches de l'étage m_1.

Au point de vue pétrographique, le dépôt correspond complètement à l'étage m_2 de Chéribon et de Krawang; ce sont des grès marneux et des argiles, qui consistent en débris, plus ou moins altérés, de roche éruptive, reliés par un ciment dont la teneur en calcaire est variable.

2. *Le terrain marneux à l'ouest de la plaine de Bandoung.*

C'est ce terrain qui a fourni jusqu' ici le plus de fossiles. Dans les gisements O. de JUNGHUHN, au N.-E. de Gounounghalou, dans le district Rongga, VON HOCHSTETTER a fait à son tour des récoltes; et la plupart des fragments que JENKINS a décrits dans le „Quart. Journal of the Geol. Soc. London 1864 p. 45, sont aussi originaires de cet endroit. Les coraux de la collection de VON HOCHSTETTER ont été décrits par REUSS (Reise der Novara, Geologischer Theil, 2ter Band, p. 165 à 185).

Depuis la plaine de Bandoung, le terrain s'étend au Sud-Ouest jusqu'à Tiibanggala, sur le cours supérieur du Tii Sokan. Il est borné de toutes parts par le terrain brècheux de l'étage m_1, sauf au Nord-Est, où les marnes disparaissent sous les dépôts lacustres de la plaine de Bandoung. L'argile roche brunâtre, qui constitue les collines Gagak et Kolotok, provient probablement encore des marnes de l'étage m_2; mais la limite extrême, jusqu'où les couches marneuses peuvent s'étendre en dessous des dépôts quaternaires, est formée par les brèches de l'arête transversale qui, un peu à l'ouest de Bandoung, divise la plaine en deux parties inégales.

Disposition des couches. Les couches forment dans la direction Est-Nord-Est un pli synclinal, dont les ailes Nord et Sud reposent, en général, en concordance sur les brèches. Cependant, il se présente divers plissements secondaires, et, le long de la limite des brèches, il s'est

produit des plis locaux, de sorte qu'on trouve, en un grand nombre de points, une couverture reposant en stratification discordante (voir Fig. 61). La direction des couches s'écarte aussi par places de la direction générale Est-Nord-Est, et varie entre 20° et 120°.

Tout près de la limite méridionale des brèches, près de Gounounghalou, on a fait la lecture D. = 120°, I. = 35° au Nord; plus à l'est, tout près de la limite encore, les couches inclinent aussi au Nord; c'est le cas, entre autres, pour les grès tuffeux gris, au sud-ouest de Tiisĕndawout. Vers le nord, la pente devient plus faible; et le calcaire qui apparaît près Liotiitiangkang est à peu près horizontal, de même que la couche qui renferme les pétrifications du gisement O. de JUNGHUHN. JUNGHUHN a fait des récoltes au confluent du Tii Tangkil et du Tii Bourial (rivière qui se joint au Tii Diĕrouk), et 3000 mètres plus loin, dans le Tii Lanang, un peu en aval de la forte sinuosité de la rivière, près du hameau Tiikapoutih. 1)

Au premier endroit on trouve de la brèche cohérente dans le lit de la rivière, à 850 mètres d'altitude; et sur les bords escarpés, hauts de 40 mètres, des couches horizontales d'argile foncée, à pétrifications nombreuses. Là-dessus reposent des conglomérats de roche éruptive et des grès argileux, riches en matériaux ponceux.

Au second gisement, le Tii Lanang coule dans une tranchée dont les bords ont 100 mètres de hauteur et qui est creusée jusqu'au niveau de 850 mètres d'altitude. La couche la plus profonde est une roche argileuse foncée, à fragments de calcaire corallien et débris de coquillages; là-dessus se trouvent des couches horizontales de marnes tendres, bleu grisâtre, qui sont, dans leur ensemble, pauvres en fossiles, mais qui contiennent des morceaux irréguliers de calcaire marneux, dans lesquels se présentent de grosses coquilles, principalement des ostréas. A ces marnes succèdent les marnes arénacées riches en fossiles, qui ont fourni la masse principale des pétrifications qu'on a recueillies ici; sur ces dernières, jusqu'en haut, reposent, toujours en position horizontale, les conglomérats et les grès argileux du Tii Bourial, dont il a déjà été question, et dans lesquels on n'a pas encore trouvé de fossiles.

Plus au nord, on observe bientôt une pente au Sud. A plus de 4½ kilomètres à l'ouest de Gounounghalou, à l'endroit où la route de Nialindoung se dirige vers le Nord, on constate, près du pont sur le Tii Dadap, D. = 60°, I. = 20° au Sud-Est; sur la route de Tiinangka, a 2½ kilomètres au nord de Gounounghalou, près Tiikapoutih, D. = 100°, I. = 14° au Sud; et plus au nord-est, près Sodong,

1) JUNGHUHN fait mention du Gg. Séla, mais un tel nom de montagne est tout à fait inconnu ici; il est probable que les indigènes ont parlé de „batou séla", dénomination sous laquelle ils entendent la résine fossile, qui se présente dans les marnes et qui y est recueillie par eux.

D. = 21°, I. = 20° au Sud-Est. Bientôt cependant la pente est de nouveau au Nord; et sur la route de Gounounghalou à Tiinangka, à peine à 300 mètres au nord de Tiikapoutih, on observe très distinctement D. = 96°, I. = 56° au Nord. Néanmoins, la pente devient bien vite plus faible; et sur la route de Nialindoung, avant d'atteindre ce hameau, on trouve déjà D. = 90°, I. = 5° au Nord. Plus au nord, tant sur le chemin qui mène à Tiinangka par Nialindoung que sur celui qui passe par Sodong, on trouve des couches légèrement ondulées, dont la pente, tantôt au Nord, tantôt au Sud, comporte au maximum 10°. Ces couches forment la partie moyenne du bassin et atteignent, à la cime Palasari, 1230 mètres d'altitude.

A proximité de la limite septentrionale des marnes, la position des couches est de nouveau plus troublée.

A près de 2 kilomètres au nord de Nialindoung, près de Tiidiambou, on a mesuré D. = 120°, I. = 25° au Nord-Est; et un peu plus loin seulement, on a trouvé une pente de 32°. Plus au nord, au-delà du lac Sitou guenggong, la position des couches est D. = 40°, I. = 35° au Sud-Est.

Du hameau Tiitĕlou, la route de Tiiririp passe tout près de la limite des brèches, et on y observe une disposition fort irrégulière. Au point où l'on descend, en pente rapide, vers la rivière Tii Tĕlou, on a constaté D. = 50°, I. = 45° au Nord-Ouest; et dans le lit du Tii Tĕlou, on voit le profil représenté dans Fig. 62; a, b, c et d sont probablement des parties de la même couche, qui ont été rompues lors du plissement, entre les bancs de conglomérats plus compacts, et qui se sont déplacées les unes par rapport aux autres.

Epaisseur de l'étage. D'après les données précédentes, on a construit le profil Fig. 61. On peut en déduire que l'épaisseur de l'étage m_2 y est assez notable et s'élève, au moins, à 500 mètres.

Vers le sud-ouest, le terrain se rétrécit; près Nagrog, on mesure D. = 62°, I. = 62° au Sud-Est; et aux alentours de Tiibanggala, les couches forment de nouveau un pli synclinal net, dont les ailes reposent en concordance sur les brèches (voir Fig. 58) et qui, au centre de la vallée du Tii Sokan, présente encore un plissement secondaire.

Tout près de la limite méridionale des brèches, près de Tiihérang-guirang, on a constaté D. = 104°, I. = 24° au Nord; et plus en aval, près Tiihérang, D. = 122°, I. = 27° au Nord. Dans la vallée du Tii Sokan, les couches inclinent au Sud, légèrement du côté sud, tandis qu'elles sont très redressées vers le nord. En amont du pont, à l'est, sur la route de Tiibanggala, près du confluent du Tii Hérang, on observe D. = 115°, I. = 4° au Sud; mais pas plus de 60 mètres plus en aval, D. = 74°, I. = 45° au Sud, et encore un peu plus loin, I. = 60° au Sud. A l'ouest de Tiibanggala, à la

rive gauche du Tii Sokan, on mesure D. = 80°, I. = 25° au Sud. Vers le nord, on trouve d'abord une pente très douce au Nord; mais plus loin, et plus près de la limite septentrionale de la brèche, la pente est au Sud. Ainsi, dans le lit du Tii Lĕmah, au nord de Tiibanggala, et dans le Tii Mongo, au nord de Tĕgallĕga, on a observé D. = 70°, I. = 8° au Sud.

La disposition que nous venons de décrire est reproduite dans la partie méridionale de la coupe Fig. 58.

Dans le prolongement de ce gisement, au nord de Soukanĕgara, affleure encore un peu de grès marneux. Ce terrain n'a, de l'est à l'ouest, que quelques centaines de mètres de largeur; mais du nord au sud sa longueur est environ de 5 kilomètres; JUNGHUHN y a recueilli ses fossiles du gisement H. Les couches ont une disposition générale de l'Est à l'Ouest, et elles sont assez fortement plissées. Le long de la route de Tiibĕbĕr, on observe, à partir de Soukanĕgara, d'abord une inclinaison au Nord; et même en deçà de Tiiawitali guirang, on a encore constaté, D. = 112°, I. = 32° au Nord; mais 400 mètres plus loin, dans le Tii Awitali, D. = 70°, I. = 14° au Sud; et au-delà de Tiiawitali hilir, on retrouve D. = 60°, I. = 20° au Nord, tandis que près Waroung moupou les couches paraissent de nouveau faiblement inclinées vers le Sud.

Les couches inférieures de ce terrain consistent en grès marneux avec couches calcaires interposées, brèches à grain fin et grès argileux. A un niveau plus élevé, au centre du bassin, on trouve surtout des brèches tuffeuses avec beaucoup de matériaux ponceux, qui, d'ordinaire, se désagrègent, à la surface, en une argile arénacée, rouge; en quelques points, on observe, sur ce tuf brècheux, du conglomérat de roche éruptive.

Les échantillons de *calcaire* (No. 1445), qui ont été récoltés à l'ouest de Tiisĕndawout, au voisinage de Liotiitiangkang, tout près de la limite méridionale des brèches, sont compacts, de teinte gris jaunâtre, et au microscope ils présentent un aggrégat cristallin dépourvu de fossiles.

Le *calcaire* (No. 1437) de la rivière Tii Tĕlou, à la limite septentrionale de ce terrain (voir Fig. 62), est aussi devenu cristallin en partie; mais on peut encore y reconnaître des globigérines, de petites rotalinidées, des textularidées, des cycloclypées et d'autres foraminifères qu'on ne saurait déterminer plus exactement.

Sur le calcaire de Liotiitiangkang repose une *brèche* grenue, fine, (No. 1444) formée de morceaux d'andésite ou de basalte altérés et de fragments scoriacés d'une roche éruptive plus fraîche, à pâte vitreuse; entre ces fragments on voit des fibres ligneuses en assez grand nombre.

Des fragments inaltérés des couches à fossiles du Tii Lanang et du Tii Bourial, dont il a été parlé plus haut, sont des grès marneux durs

(Nos. 1440 et 1439) dans lesquels on découvre, à la loupe, des grains tout à fait arrondis de roche éruptive, agglomérés par un ciment calcaire abondant. Par l'altération, ce ciment se dissout en partie et la roche devient tendre et friable. C'est dans ces fragments désagrégés que l'on peut le mieux recueillir les nombreux fossiles enfermés dans la roche.

La *résine fossile* No. 1438 est originaire des marnes du Tii Lanang.

A un kilomètre et demi au sud-ouest de Tiisĕndawout, sur la route de Margalangou, on a recueilli des morceaux d'une *brèche* (No. 1446) gris bleuâtre, tout près de la limite des brèches, par conséquent dans les couches inférieures. De petits morceaux de roche éruptive et de gros fragments de pierre ponce y sont disséminés dans un grès terreux, qui ne fait pas effervescence et dans lequel on observe de nombreux petits cristaux brillants de feldspath.

Des échantillons d'une pareille brèche, mais à grain plus fin et fort altérée, et ressemblant ainsi plutôt à un grès argileux (No. 1441), ont été récoltés au nord de Gounounghalou, près de Tiikapoutih.

Un peu au nord de Sodong, on a détaché des échantillons dans un *grès brècheux* (No. 1442) dont plusieurs morceaux présentent des cavités nombreuses, remplies de zéolithe. Dans des fragments No. 1443 du No. 1442, on voit, au microscope, beaucoup de chlorite vert sombre qui peut provenir d'hypersthène ; et à côté de celle-ci, de l'augite assez fraîche ; le feldspath y est devenu trouble ; l'échantillon contient encore assez bien d'apatite. C'est une *andésite à pyroxène.*

Dans la partie occidentale du terrain, près de Tiibanggala, les marnes et les calcaires marneux prédominent aussi dans les couches profondes. Au sud du village que nous venons de nommer, dans le lit du Tii Bodas, on a rencontré une couche de *calcaire marneux* (No. 1435) dans lequel on découvre, à la loupe, de nombreux grains arrondis de roche éruptive. Au microscope on observe, dans la masse calcaire, des cycloclypées. des amphistégines et d'autres foraminifères peu distincts. Sur le calcaire reposent des marnes (No. 1436) constituées d'un gravier fin d'andésite à ciment calcaire. Des morceaux de pareilles *marnes* ont été recueillis plus à l'Est près de Tiihérangguirang (No. 1434).

Plus au centre du bassin, près de Tiihérang, on a pris des échantillons d'un grès tuffeux compact, gris jaunâtre, poreux (No. 1433). Au microscope, on voit dans une pâte trouble, grise, qui ne polarise pas, de nombreux cristaux limpides de feldspath, des particules vert-trouble et du minerai de fer.

Dans le terrain situé au nord de Soukanĕgara, on a recueilli au sud du Pasir Malang II, près du patrol Paal douwa, des échantillons d'une marne tendre (No. 1432), qui tache comme la craie, et qui contient des moules de bivalves, des morceaux à structure corallienne et de nombreux

débris de coquillages. Tout près de là se montre une couche d'argile gris jaunâtre (No. 1431) grasse au toucher.

3. *Le terrain marneux du haut plateau de Bodionglopang.*

Ce terrain est situé entre les terrains brècheux 5 et 6; il disparaît vers le Nord sous les produits volcaniques du Guĕdé, qui ont comblé la vallée du Tii Mandiri; et au Sud il se rattache au terrain marneux de la côte Sud des Préanguer. Vers l'Ouest, il est borné, au Nord, par la faille du Tii Tiatih; mais au Sud de la route de Bodionglopang à Pasawahan, les couches marneuses forment, jusqu'au signal Pasir Tiikouda, une large baie dans les brèches du plateau de Pasawahan. Vers l'Est, entre la haute crête au Nord du Tii Tiadas et la chaîne de Nialindoung, s'étend une bande étroite de marne jusqu'au-delà de Sindangsari.

Sous le rapport géologique, il existe une grande différence entre les deux portions de ce terrain, qui se trouvent l'une au Nord, l'autre au Sud de la ligne de partage des eaux du Tii Mandiri et de celles du Tii Kaso.

La portion septentrionale consiste en un bassin, dont un banc très épais de calcaire constitue le membre le plus important, et qui a beaucoup d'analogie avec le terrain marneux situé à l'ouest de la faille du Tii Tiatih, et qui sera décrit sous le paragraphe 4.

Dans la partie méridionale, le plateau de Bodionglopang proprement dit, les bancs calcaires véritables font presque totalement défaut; cette portion correspond entièrement, tant pour la composition que pour la disposition, au plateau régulier de la côte Sud, auquel elle passe vers le sud. A l'ouest de Sagarantĕn, où les couches marneuses forment une saillie dans le terrain brècheux de Pasawahan, il se présente cependant des dérangements importants dans la position des couches.

a. *La portion située au nord de la ligne de partage des eaux du Tii Mandiri et du Tii Kaso.*

Les couches forment ici un bassin, dont l'axe est une ligne courbe dirigée, en moyenne, vers l'Est-Sud-Est; une coupe en est représentée dans la Fig. 63.

L'aile nord-est est adossée, en stratification concordante, aux brèches de l'arête Gg. Haour; à la rive gauche du Tii Tiadas, qui s'appelle Tii Talahab au-dessus du confluent avec le Tii Handiouwang, près du signal Tioulaméga (475 m.), on a fait la lecture D. = 120°, I. = 35° au Sud-Ouest; et plus en amont, près du hameau Tanggoung, D. = 90°, I. = 20° au sud. Plus au sud, on trouve une pente contraire sur une faible étendue; car, à 1 kilomètre à l'ouest de Pasir kandĕl D. = 110°, I. = 40° au Nord; et près de ce hameau, on a observé encore une pente au Nord dans le lit du Tii Handiouwang. Cependant au pied du mur calcaire escarpé, les couches de grès marneux plongent de

nouveau, en pente Sud-Ouest, sous le calcaire; en effet, près du hameau Tiikarang p. ex., on a constaté D. = 120°, I. = 10° au Sud-Sud-Ouest.

Dans cette masse calcaire, on a mesuré, au point le plus septentrional, au bord du Tii Mandiri, D. = 10°, I. = 35° à l'Ouest; plus au Sud, D. = 130°, I. = 20° au Sud-Ouest; au versant escarpé, à l'est du sommet Gouha (720 m.), D. = 130°, I. = 15° au Sud-Ouest; et plus de 4 kilomètres à l'est, près du signal Pakouwon (797 m.), D. = 85°, I. = 25° au Sud.

Vers le sud-ouest et le sud, les couches sont bientôt presque horizontales, de sorte que le calcaire disparaît, en pente très légère, sous les conglomérats et les grès marneux du dos Pountiak sĕmpour—Tiipari; ce dos a, en moyenne, 900 mètres d'altitude. Le long du versant est, abrupt, du mont Tiipari, les couches horizontales de calcaire sont dénudées en un grand nombre de points; là où vers le sud ces couches affleurent, elles ont une pente faible vers le Nord ou bien encore elles sont horizontales. A l'aile sud-ouest du bassin, le calcaire apparaît de toutes parts, à partir de Panoumbangan, entre la vallée du Tii Bodiong et celle du Tii Mandiri.

Le long de la limite Sud-Ouest, la direction des couches varie entre 90° et 120°, et la pente au Nord, entre 10° et 20°; en quelques points celle-ci est de 30°. Vers le Nord, la pente devient bientôt plus douce; de sorte que, le long du bord du Tii Mandiri, les bancs de calcaire ont une position à peu près horizontale.

Depuis Panoumbangan jusqu'à 2 kilomètres en aval de Bodiongbitoung, les couches calcaires reposent sur des marnes et sur des grès marneux; mais plus en aval, on rencontre constamment dans le lit et à la rive gauche du Tii Bodiong, de la brèche qui est recouverte immédiatement et en concordance par le calcaire; c'est ce qu'on peut observer très distinctement près du hameau Batoutoumpang.

Au Sud de Tiitigo, les couches calcaires de l'aile orientale et de l'aile occidentale arrivent aussi à la surface au centre du bassin; mais au Nord du Tii Mandiri, sur la route de Padabeunghar à Tiikĕmbar, dans les collines qui s'élèvent au-dessus de la plaine volcaniqne, on ne trouve que les grès marneux et les conglomérats situés plus haut, qui correspondent aux couches de l'arête Pountiak sĕmpour—Tiipari.

Dans la zone marneuse étroite qui, dans la partie Nord-Est de ce terrain, s'étend jusqu'à Sindangsari, on a trouvé de beaux fossiles. Les couches n'y sont pas bien dénudées; mais il est probable que leur disposition est telle qu'elle a été représentée dans la Fig. 64. Dans la vallée du Tii Menga, on trouve des argiles et marnes tendres, adossées en couches horizontales aux bancs de brèches et de grès, inclinées au Sud, de l'arête Haour. Plus au sud, dans le lit du Tii Talahab, près Tiigalasar, on

a observé dans les marnes D. = 110°, I. = 35° au Nord; mais plus au sud encore, aux versants escarpés de la cime Gombong (830 m.), des couches horizontales de brèches à grain fin et de conglomérats sont à découvert. Au sud-est de cette cime, le Tii Talahab a creusé son lit à une grande profondeur; et il y affleure des couches de marnes à fossiles nombreux (No. 1456), en pente douce au Sud. Plus en aval apparaît, sur une petite distance, du calcaire dans le Tii Talahab; ce calcaire s'y trouve donc à une profondeur plus grande, et il correspond peut-être au banc calcaire épais du bassin décrit plus haut. La situation de cette couche à fossiles correspondrait donc à celle de la couche dans laquelle on a recueilli les nombreux coquillages du terrain 4. (Voir plus bas).

Plus au sud, les couches inclinent de nouveau légèrement au Nord et elles sont adossées, en stratification discordante, aux couches, en pente au Sud, de la chaîne brècheuse de Nialindoung. Au sud-est de Nialindoung, les couches de brèches sont bientôt recouvertes par des marnes qui ont été soulevées jusqu'à plus de 1000 mètres d'altitude et qui inclinent très régulièrement au Sud sous un petit angle; elles appartiennent déjà au terrain marneux de la côte Sud. On a trouvé également un banc à très beaux fossiles (No. 1457) entre ces couches, dans le cours supérieur du Tii Bĕbĕr, à 910 mètres d'altitude. De nombreux fossiles de ces deux lieux d'origine (No. 1456 et No. 1457) ont été expédiés à Leyde, pour y être déterminés.

Epaisseur de l'étage. L'épaisseur des couches sous le banc calcaire est faible; mais il est difficile de la déterminer exactement, car les couches sont dérangées à l'aile Nord-Est; et à l'aile Sud-Ouest, elles se rétrécissent et disparaissent vers l'Ouest. Nous estimons une épaisseur moyenne de 50 à 100 mètres. A l'aile Sud-Ouest, près Panoumbangan, l'épaisseur du banc calcaire est au moins de 1360 m. × sin 10° = 236 mètres; au Nord-Est, près de la cime Gouha, on peut la fixer à 250 mètres environ.

Au centre du bassin, sur l'arête Pountiak—Sĕmpour—Tiipari, l'épaisseur des couches horizontales est de 200 mètres. L'épaisseur totale de l'étage est donc, dans ce terrain, égale à 500 mètres environ.

Dans ce gros banc calcaire, de fortes couches, consistant en un calcaire pur, compacte, alternent avec des couches plus minces qui sont un peu marneuses. C'est seulement aux endroits où affleurent ces couches de calcaire marneux qu'on peut mesurer exactement la direction et l'inclinaison.

A part les marnes à fossiles (No. 1456) gris foncé, dont il a été fait mention tantôt, on n'a recueilli des échantillons qu'au banc de calcaire épais.

Sont originaires de l'aile Nord-Est:

Le No. 1452, de la rive gauche du Tii Mandiri, près Bĕbĕtiës, un peu

en aval du confluent avec le Tii Tiadas; ce *calcaire* gris-clair contient de nombreux restes de foraminifères, qu'on ne saurait cependent déterminer exactement, par suite d'une nouvelle cristallisation de la masse. Le No. 1453, de la rive gauche du Tii Mandiri, un peu en aval du gisement précédent, au sud de Leuwidinguin, est un *calcaire* bleu grisâtre, qui contient des foraminifères parmi lesquels on ne peut reconnaître que quelques amphistégines.

Le No. 1455, du *calcaire* au Nord du signal Pakouwon, ressemble aux échantillons précédents; on reconnaît encore dans les préparations de petites orbitoïdes, des rotalinas et le lithothamnium.

On a recueilli à l'aile Sud-Ouest:

Le No. 1448, à la rive gauche du Tii Mandiri, à 3 kilomètres en aval de Padabeunghar; c'est un *calcaire* gris jaunâtre, dans lequel on trouve des moules de coquillages peu distincts; au microscope, on voit que le calcaire renferme un peu de débris altérés d'andésite; dans la pâte calcaire, on distingue des cycloclypées, des orbitoïdes, des amphistégines et le lithothamnium.

Le No. 1449, fossiles du calcaire de Batoutoumpang, dans la vallée du Tii Bodiong.

No. 1450, fossiles du calcaire de Waroungareui, sur la route de Bodionglopang à Padabeunghar.

Ces deux derniers échantillons out été envoyés à Leyde pour être déterminés.

b. *La partie située au sud de la ligne de partage des eaux du Tii Mandiri et du Tii Kaso.*

Le long d'une ligne, indiquée sensiblement par la ligne de faîte des bassins du Tii Mandiri et du Tii Kaso, les couches décrites ci-dessus sont interrompues brusquement.

Si l'on suit la route qui mène de Nialindoung à Bodionglopang, par Tiimérang et Panoumbangan, on ne trouve nulle part du calcaire, mais seulement des couches d'argiles et de marnes, qui se dirigent de l'Est à l'Ouest et qui inclinent au Sud, souvent en pente rapide. Au bord des sawahs, près Tiimérang, on a mesuré dans des argiles qui contiennent une couche de lignite, D. = 92°, I. = 18° au Sud. Plus à l'ouest, près du signal Tiimatian (647 m.), on trouve D. = 100°, I. = 30° au Sud; et près du signal Bodiong II (576 m.), D. = 80°, I. = 70° au Sud. A 4 bons kilomètres à l'ouest de Bodionglopang, au nord de la route de Pasawahan, on a constaté, dans une petite rivière D. = 100°, I = 50° au Sud. Plus au sud, on n'a pas davantage trouvé de couches calcaires épaisses, et les marnes et argiles tendres y prédominent. La pente y devient bientôt plus douce; et sur le plateau, où l'on a construit la route de Nialindoung à Sagarantĕn, et qui sépare les bassins du Tii Kaso et du Tii Bouni, les couches sont presque parfaitement horizontales.

Vers l'Ouest, ce plateau descend vers la vallée du Tii Kaso en larges terrasses dont les bords abrupts ont plus de 60 mètres de hauteur. C'est ce qu'on voit distinctement p. ex. sur la feuille M 10 de la carte topographique à l'échelle 1 : 20.000. Le plateau qui sépare les deux bassins atteint au signal Gonggang 743 mètres d'altitude; et tout près du signal, il descend, par une pente escarpée, vers la terrasse de Diodiowan, qui a environ 1000 mètres de largeur et qui est à l'altitude moyenne de 570 mètres. Cette terrasse, à son tour, se continue, par un rebord escarpé, que l'on peut suivre du Nord au Sud sur une largeur de 5 kilomètres, avec la plaine qui environne, à l'altitude de 460 mètres, le village de Tiibaregbeg. Dans cette plaine, le Tii Kaso a creusé une large vallée aux parois abruptes, et dans son lit les brèches sous-jacentes sont à découvert. Près du signal Ekek (390 m.), au sud de Pabouaran, la limite des brèches se trouve à peu près à 400 mètres d'altitude.

A l'est de Sagarantĕn, les marnes de ce terrain consistent donc en un gâteau très régulier, sensiblement horizontal, qui a environ 350 mètres d'épaisseur. Tant pour la disposition que pour la composition, elles correspondent tout à fait aux couches du terrain marneux situé le long de la côte Sud, auxquelles elles se rattachent à la surface du sol et que nous décrirons sous le n°. 6.

A l'ouest de Sagarantĕn, les couches de brèches des arêtes Guĕbĕg et Guĕdogan arrivent à la surface et bornent les marnes vers le Sud. Dans le domaine de la grande saillie que forme ici le terrain marneux dans le terrain brècheux de Pasawahan, la composition du dépôt est la même que plus à l'Est; mais il s'y présente des dérangements importants dans la disposition des couches. Si p. ex. près du hameau Tiilengka, on se dirige du nord au sud, dans la vallée de la rivière de ce nom, on fait, sur une étendue de 200 mètres, successivement les lectures suivantes: D. = 100°, I. = 60° au Nord; D. = 110, I. = 70° au Sud et D. = 90°, I. = 45° au Sud. A l'ouest, dans le prolongement de ces couches, on trouve sur une distance de 1600 mètres une disposition analogue dans la vallée du Tii Moundiang. On y observe, en deux points distants de 200 mètres, D. = 100°, I. = 75° au Nord et D. = 120°, I. = 20° au Sud.

Plus au sud, près de Tiidiontor, aux deux rives du Tii Kaler, les couches forment un bassin, dont l'aile septentrionale incline de 20°. Dans la rivière, les couches sont horizontales. Plus à l'est, près de Tiadasngampar, à la rive nord du Tii Kaso, on observe, dans la rivière Tii Lengka, D. = 141°, I. = 62° au Sud-Ouest; et à la rive sud, D. = 122°, I. = 5° au Nord-Est..

Plus à l'est encore, dans le Tii Kouroutouk, près Tiiboungour, on mesure D. = 88°, I. = 17° au Nord; et dans le Tii Radiĕg en amont

de Tiidiambé, D. = 75°, I. = 30° au Nord. Au sud de ces points, dans la vallée du Tii Běning, on trouve près de l'embouchure du Tii Radiěg, D. = 78°, I. = 41° au Sud; près de Batougadia D. = 89°, I. = 32° au Sud; et dans le Tii Kaso, près du confluent avec le Tii Kouroutouk, D. = 96°, I. = 34° au Sud.

Entre les points qui inclinent au Nord et ceux dont la pente est au Sud, donc sensiblement sur la ligne de faîte de la selle, on voit à découvert, dans la rivière Tii Běning en amont de l'embouchure du Tii Radiěg, la brèche sous-jacente; et, dans le Tii Kouroutouk, de l'andésite massive.

A la limite méridionale, les couches reposent généralement en concordance sur les brèches. Sur la route de Pabouaran à Lengkong, au-delà du hameau Tiitampian, on voit les roches marneuses et argileuses tendres reposer, en pente douce au Nord, contre les brèches cohérentes; et dans le Tii Kaso, on a constaté près de Babakan Tiikaso, D. = 130°, I. = 10° au Nord-Est.

Par suite de la disposition irrégulière des couches, on ne saurait estimer, dans ce terrain, l'épaisseur de l'étage; il est probable qu'elle n'est pas très considérable.

Les couches consistent principalement en argiles, marnes tendres et quelques dépôts de calcaire marneux dur; il se montre aussi çà et là des conglomérats et des brèches de roche éruptive. Dans la vallée du Tii Kouroutouk, on a trouvé près de Bodiongdiengkol, dans les marnes, des restes de balanus et de petits coquillages.

Au nord-est de Lengkong, on rencontre, dans le Tii Kaler près Tiidiontor, du *calcaire marneux* (No. 1447) dans lequel il se présente des couches parallèles, fort minces, de cristaux de feldspath et d'augite ainsi que des débris d'andésite. Dans d'autres couches, ce gravier est plus grossier, et quelques bancs interposés consistent en conglomérat d'andésite à ciment calcaire. Dans la pâte calcaire, on remarque toujours des restes de foraminifères; mais nulle part, on ne saurait les déterminer exactement.

Près de Tiadasngampar, dans la vallée du Tii Kaso, on a recueilli du *grès marneux* (No. 1451) vert clair, d'un grain fin.

Des échantillons (No. 1454) d'un *grès vert clair*, faisant légèrement effervescence avec l'acide chlorhydrique, sont originaires du Tii Běning, près du confluent avec le Tii Radiěg.

4. *Le terrain marneux, au nord du Tii Mandiri, entre les affluents Tii Tarik et Tii Tiatih.*

Ce terrain, peu étendu, est remarquable par sa situation au pied de la vaste faille le long du cours inférieur du Tii Mandiri, par l'allure régulière des couches et par sa grande richesse en fossiles. A consulter les dessins Fig. 56, 65, 55 et 51.

Les couches forment un bassin régulier qui se termine, à l'Ouest, en forme de carène près de l'embouchure du Tii Tarik, s'élargit à l'Est et est interrompu par la crevasse du Tii Tiatih.

L'extrémité occidentale a été représentée en coupe, dans la partie Nord de la Fig. 56. Au versant méridional, assez escarpé, du Pasir Pogor, on trouve un banc calcaire, dirigé de l'Est à l'Ouest, qui consiste, pour une grande part, en calcaire marneux dur et qui incline au Nord sous un angle de 10 à 15°. On peut suivre ce banc au Sud du bassin, par la cime Anguin, sur une longueur de plus de 14 kilomètres, jusqu'à la limite de ce terrain; vers l'Ouest il n'a pas plus de 100 mètres d'épaisseur et repose sur des marnes tendres; mais vers l'Est, l'épaisseur augmente, et près de Pasir Anguin, où le calcaire repose directement sur la brèche, elle est de 200 mètres. Au nord du Pasir Pogor, près du hameau Tondiong, ce calcaire reparaît, le long du bord de l'alluvium du Tii Tarik, avec une légère inclinaison au Sud. Tant à l'aile Nord qu'à l'aile Sud de ce bassin, on a rencontré en nombre de points, au-dessus de ce banc calcaire, des marnes qui contiennent un nombre énorme de fossiles. A l'extrémité occidentale, ces couches sont dénudées en divers points, sur la route de Tondiong à Tiisalak, et dans une petite rivière on a mesuré D. = 70°, I = 5° au Sud.

Le long des rives du Tii Diarian, les couches du bassin sont très nettement à découvert; voir Fig. 65. Lorsque, du pont construit sur cette rivière, on remonte à l'Ouest jusqu'au plateau, on trouve sur la route des *marnes* compactes (No. 1458), riches en grains de quartz provenant de l'éocène, et où l'on observe D. = 70°, I. = 25° au Sud. Sur ces marnes repose, en stratification concordante, un banc épais de calcaire, dont on a recueilli des échantillons (No. 1459) près du Pasir Souren (232 m.), et plus à l'Ouest (No. 1460), tout près de la limite de l'alluvium du Tii Tarik. A ce calcaire succèdent de nouveau, avec beaucoup de régularité, des marnes et des grès marneux, entre lesquels s'intercale un banc particulièrement riche en pétrifications. Ce banc (No. 1462) est bien dénudé sur la grande route, près du poteau 88, où l'on descend, à la rive gauche, vers la vallée du Tii Diarian. A plus de 100 mètres en aval du pont, on voit la couche à nu dans la rivière, et on y observe D. = 110°, I. = 35° au Sud. Plus au Sud, les couches sont plus planes; et, dans la vallée de la petite rivière Tii Odeng, on a constaté, dans des argiles schisteuses à restes de plantes, D. = 90°, I. = 20° au Nord. Un peu en dessous de cette couche, on retrouve, encore en pente au Nord, le banc de marnes (No. 1463) à nombreux fossiles. Sur une longueur de deux cents mètres environ, le Tii Odeng a creusé son lit dans ces marnes et les débris de fossiles gisent par milliers le long de ces bords. Plus au Sud sont dénudées

des couches marneuses, constamment en pente douce au Nord; et à l'endroit où la montagne descend, presque à pic, vers la vallée du Tii Mandiri, on rencontre un banc épais de calcaire.

Plus à l'Est (voir la coupe Fig. 55), l'aile septentrionale de ce bassin s'est développée d'une manière tant soit peu anormale. On n'y trouve pas l'épais banc calcaire; sur la grande route, à 750 mètres, en ligne droite, à l'est du signal Paniaïran, on ne rencontre qu'une couche de calcaire de 3 mètres d'épaisseur, dont D. = 130°, I. = 45° au Sud-Ouest. Des échantillons de ce *calcaire* (No. 1464) contiennent le lithothamnium, des orbitoïdes à chambres spatuliformes, des amphistégines et des morceaux de cycloclypées; en fait d'éléments étrangers, on y trouve principalement des fragments de feldspath.

Près du hameau Tiibogo et près du signal Paniaïran, les couches de marnes tendres paraissent aussi incliner au Sud, mais leur direction ne peut être nettement observée.

A l'aile sud, à l'ouest du signal Tiibalanak, il apparaît entre les couches de marnes et de calcaire de l'étage m_2 et l'éocène, une bande étroite de miocène ancien, qu'il faut encore ranger dans l'étage m_1 et qui contient aussi des couches de calcaire. A cette bande appartiennent les couches calcaires redressées à la rive droite du Tii Mandiri, près de Bantarguëbang, un peu au sud-est du signal Tiibalanak, dont proviennent les échantillons Nos. 1234^b et 1234^c.

On ne saurait dire au juste si les grès marneux à grains de quartz (No. 1234^a), situés un peu au-dessus des schistes argileux éocènes, appartiennent à m_1 ou à m_2; il est probable qu'ils correspondent à des couches pareilles de m_2, situées au nord du Pasir Souren, et dont il a déjà été fait mention plus haut.

Sur ces bancs redressés de calcaire gisent des couches de calçaire plus récentes, dont D. = 55° et I. = 30° au Nord-Ouest, et qui forment le prolongement du banc épais de l'aile Sud du Pasir Pogor. Dans les échantillons de cette roche (No. 1465), qui ont été recueillis à l'est de Paroungpeundeui, sur la route de Bantargadoung, les fossiles sont devenus presque méconnaissables par dissolution; on y voit encore de petites amphistégines et quelques morceaux de corail. Entre les couches de calcaire se trouvent quelques bancs de grès marneux à fossiles (No. 1466); ces derniers ont été envoyés à Leyde.

Dans le lit du Tii Gadoung, tout près de son confluent avec le Tii Mandiri, on a constaté, au toit du calcaire, D. = 60°, I. = 35° au Nord-Ouest; et à peine 300 mètres plus au nord, près de la grande sinuosité de la rivière, affleure la *couche de marnes* (No. 1468) à pétrifications extrêmement nombreuses, de l'aile méridionale, avec D. = 60°, I. = 15° au Nord-Ouest. Plus au nord encore, les couches sont plus redressées sur une petite distance; on y a observé, à la rive gauche, D. = 90°,

I. = 45° au Nord; mais bientôt la pente redevient plus faible, et à 120 mètres au sud du pasanggrahan, à Bantargadoung, on observe D. = 95°, I. = 5° au Nord; près du pont, les couches sont horizontales. A six cents mètres à l'ouest de la rivière, on trouve, un peu au sud de la grande route, de la *marne fossilifère* (No. 1469). La disposition de cette couche n'est pas très apparente; mais il est probable qu'elle fait déjà partie de l'aile septentrionale du bassin.

Le centre du bassin est le mieux dénudé entre le lac Lembang et le signal Paniaïran. Ce petit lac mesure, du nord au sud, 120 mètres, et de l'est à l'ouest 60 mètres; il n'a pas de décharge visible; vers l'ouest, il est borné par un mur vertical, haut de 50 mètres; et à l'est, le point le plus bas du bord se trouve encore à 10 mètres au-dessus du niveau moyen de l'eau. Il est probable que ce creux doit son origine à un effondrement des couches plus profondes de marne calcaire. Dans ces marnes, qui sont à découvert aux bords du lac, on constate D. = 90°, I. = 10° au Nord; et 450 mètres plus au nord, tout près du signal, D. = 80°, I. = 12° au Sud. Entre ces points, est situé un banc horizontal de *calcaire marneux* jaune, épais de 50 à 60 mètres, dont on a recueilli des échantillons près du lac et à 1200 mètres plus à l'ouest, près du hameau Bodionggaling. Ces deux échantillons ont été réunis sous le No. 1467.

Ce banc horizontal, situé au centre du bassin, et qui constitue par conséquent le membre le plus récent du dépôt, ressemble fort, sous le rapport pétrographique, aux couches que, à la côte Sud de Java, nous avons séparées de m_2 pour en faire un étage plus récent m_3; et il peut fort bien faire partie de cet étage même au point de vue de sa position. A la loupe, on voit que cette roche se compose à peu près entièrement de foraminifères, de coquillages et d'autres pétrifications, ainsi que des débris de ces fossiles. Toutefois, la masse calcaire a éprouvé, en grande partie, une recristallisation, de sorte que les espèces ne s'y déterminent que difficilemeut. Au microscope, on ne peut encore, par suite de dissolution et recristallisation, reconnaître que quelques formes, parmi lesquelles des amphistégines.

Entre la vallée du Tii Gadoung et celle du Tii Tiatih, on observe, dans le bassin régulier, un plissement secondaire; on consultera à ce sujet la coupe Fig. 51.

Au nord de l'éocène, on rencontre d'abord une zone étroite m_1, dans laquelle on trouve encore des couches calcaires au Nord de Bodiongkalong; mais qui, plus à l'Est, s'élargit et ne se compose plus que de brèches et de grès.

A ces couches miocènes anciennes vient s'adosser le calcaire de l'aile Sud du bassin m_2; à la cime Anguin, il forme un dos assez escarpé, haut de 260 mètres; plus à l'Est le calcaire affleure encore, en

une bande large de plus de 600 mètres; mais à la vallée du Tii Handeuleum, qui constitue le prolongement de la crevasse du Tii Tiatih, il est brusquement interrompu.

Un peu au nord du calcaire, à la rive gauche du Tii Mandiri, près de Kĕdoung, là où la rivière s'infléchit vers le nord, affleure une *couche de marne* (No. 1470) à petits fossiles nombreux, qui correspond donc à la couche dont il a été fait mention à plusieurs reprises; on y mesure D. = 100°, I. = 20° au Nord. Sur la route de Kĕdoung à Bantarkalong, le long de la limite de l'alluvium fluviatile et de la chaîne miocène, en retrouve fréquemment cette couche à fossiles, mais en pente au Sud; en face du hameau Tarisi, on a fait la lecture D. = 120°, I. = 30° au Sud. A six cents mètres à l'est de Tarisi, au bord de la rivière, les couches calcaires sous-jacentes apparaissent, sur une petite distance, sous l'alluvium, et on y a constaté D. = 120°, I. = 20° au Nord; plus au nord, au pied du Boutak, on observe dans les marnes D. = 130°, I. = 25° au Nord-Est.

Ici déjà le terrain se recouvre, en grande partie, de produits volcaniques; en venant de l'Ouest, on rencontre cette couverture tout d'abord un peu au-delà de Paroungpeundeuï. Entre ce kampoung et le confluent du Panarouban, les couches éocènes sont recouvertes, à la rive droite du Mandiri, par de l'argile rouge à blocs d'andésite du volcan Guĕdé; on retrouve cette même argile plus à l'Est; et à l'autre bord du Tii Gadoung, la surface consiste presque tout entière en produits volcaniques; on n'y voit le miocène à nu que dans le lit des rivières et le long des versants escarpés, et constamment en pente vers le Nord.

Plus à l'est, on retrouve ce petit plissement secondaire des couches; dans un petit affluent, au sud-est de Tiigadok, un peu au-dessus du calcaire, on a constaté dans les marnes D. = 90°, I. = 5° au Nord; plus au nord, au bord du Tii Mandiri, à 400 mètres environ en amont de l'embouchure du Tii Tiatih, on a observé dans des *marnes* (No. 1471) D. = 110°, I. = 15° au Nord. Dans ces marnes, on a recueilli des fossiles qui ont été expédiés à Leyde. Plus en aval, dans le lit du Tii Mandiri, en amont du passage près Leuwilalaï: D. = 100°, I. = 16° au Sud. La disposition des couches y est troublée, car à 100 mètres seulement plus à l'ouest, on trouve D. = 30°, I. = 10° au Nord-Ouest. Il semble que les couches s'infléchissent ici vers le Nord dans le voisinage de la faille du Tii Tiatih, car plus au nord, sur la route de Leuwilalaï à la plantation d'Aardenburg, on a encore observé, sur un versant escarpé, D. = 30°, I. = 30° au Nord-Ouest.

Nous avons décrit plus haut, au terrain marneux 3, les couches qui apparaissent à l'est de la faille du Tii Tiatih et nous les avons représentées en coupe dans la Fig. 63. Elles forment le prolongement du bassin

décrit tantôt; toutefois, les couches se sont déplacées le long de la faille du Tii Tiatih et l'axe du bassin s'est infléchi vers le Sud-Est.

Une couche épaisse de calcaire, très rapprochée du mur, forme là aussi le membre principal du dépôt; et on peut s'attendre à trouver, dans les couches moyennes du dos Pountiak Sĕmpour—Tiipari, la couche riche en fossiles; toutefois, ceux-ci n'ont été rencontrés jusqu'à présent que dans la bande étroite de marne située au Nord de Nialindoung, où la disposition relativement au banc épais de calcaire est moins apparente.

Epaisseur du dépôt. On peut assez exactement évaluer l'épaisseur du terrain d'après la coupe Fig. 64. On y trouve, à l'aile droite, depuis la limite des brèches jusqu'au dessus de la couche à fossiles du Tii Diarian, sur une longueur de 1100 mètres perpendiculairement à la direction des couches, une inclinaison moyenne de 25°; d'où l'on déduit une épaisseur égale à 1100 m. $\times$ sin. 25° = 465 mètres. Il faut encore y ajouter l'épaisseur des couches au centre du bassin, au-dessus de la couche à fossiles, laquelle peut être évaluée à 150 mètres environ près du lac Lembang. Donc l'épaisseur totale de l'étage doit y être de 600 à 650 mètres. On peut déduire sensiblement la même épaisseur de la Fig. 51.

La disposition régulière des couches m_2, comparée à la position très troublée des couches brècheuses situées plus au Nord, fait conjecturer que la faille le long de la crevasse du Tii Mandiri s'est produite principalement avant le dépôt des couches de l'étage m_2. C'est ce dont témoigne encore la présence de cailloux roulés de quartz, originaires de l'éocène, que l'on trouve, ainsi qu'on l'a décrit plus haut, dans les couches marneuses inférieures, en dessous du banc calcaire épais. En effet, par la présence de ces petits cailloux, il est probable que lors du dépôt des couches inférieures de marne l'éocène était déjà dénudé à la surface, et que la rupture avec déplacement s'était donc déjà produite.

5. *Le terrain marneux aux confins de Bantam, au nord du chef-lieu de sous-district Tiisolok.*

Près du village de Tiimadia, à 4 kilomètres à l'est de Tiisolok, une bonne route conduit du rivage vers le Nord, par la chaîne tertiaire, au domaine du volcan Halimoun. Près du hameau Salakdatar, la surface consiste déjà en produits volcaniques; mais si l'on descend dans la vallée du Tii Madia, creusée à une profondeur de plus de 200 mètres, on trouve, à l'embouchure du Tii Soukaramé, des marnes fossilifères qui appartiennent à l'étage m_2. Le terrain n'affleure que sur une faible étendue; mais on peut déduire de ces affleurements que les couches constituent l'extrémité Sud-Ouest, en forme de plat, d'un bassin qui s'étend probablement bien loin encore à l'Est-Nord-Est, mais qui est enseveli, à peu près tout entier, sous les produits volcaniques.

A plus de 100 mètres en amont de l'embouchure du Tii Soukaramé, affleurent des bancs épais de marnes foncées à fossiles, dont D. = 125°, I. = 35° au Nord-Est (voir Fig. 66). Dans le lit du Tii Soukaramé, sur une étendue de plus de 100 mètres, des bancs de tufs silicifiés, avec D. = 20°, I. = 45° à l'Est, sont disposés très régulièrement. En aval du confluent, on trouve, dans le lit du Tii Madia et à la rive gauche, des marnes fossilifères pareilles aux précédentes; D. = 170°, I. = 30° à l'Est; et à 30 mètres plus en aval, dans une saillie de la rive droite, les couches sont bien dénudées sur une épaisseur de 10 mètres. Il s'y trouve superposé un banc de roche éruptive massive de 2½ mètres d'épaisseur, sous lequel on observe d'abord un banc, épais de 1 mètre, composé de brèche de la même roche; puis, sur une épaisseur de plus de 6 mètres, des couches alternatives de grès argileux, tendres et durs, à fragments de ponce. La direction des couches est de 10°; la pente du banc de roche éruptive est de 70° à l'Est; mais les couches inférieures de grès encore visibles ont une pente plus faible, de 45°, à l'Est. A 20 mètres encore plus en aval, là où il devient impossible de suivre plus avant la vallée de la riviére, on a constaté, dans des grès argileux, D. = 140°, I. = 50° au Nord-Est.

On y a récolté les échantillons suivants:

No. 1473. Ce fragment provient du lit du Tii Madia, en amont du confluent avec le Tii Soukaramé. C'est un *grès marneux* foncé, qui consiste en grains arrondis de roche éruptive, éclats limpides de cristaux de feldspath et morceaux de ponce irrégulièrement disséminés, le tout aggloméré par un ciment calcaire. De nombreux coquillages sont enclavés dans la roche, mais ils sont à parois minces et fort altérés, de sorte qu'il est presque impossible d'en isoler de bons exemplaires. Il s'y présente aussi des débris de plantes peu distincts.

No. 1474. Les couches du Tii Soukaramé se composent d'une roche luisante, gris bleuâtre, qui ne fait pas effervescence avec l'acide chlorhydrique, et dans laquelle on découvre, à la loupe, des aiguilles brillantes de feldspath et des veines minces d'anhydride silicique opalin. Au microscope, on ne voit encore que des cristaux limpides de feldspath et des particules de pâte fonceés, troubles, reliées par un ciment siliceux. Pas trace d'inclusions organiques, C'est un *grès silicifié.*

La banc massif de roche éruptive situé à la rive droite du Tii Madia consiste en une roche foncée (No. 1475) dans laquelle existent de nombreuses fissures irrégulières, de sorte qu'il est difficile d'en détacher un bon échantillon. A la loupe, on observe des cristaux de feldspath et une pâte à éclat terne de pechstein. Au microscope, on reconnaît une *andésite à pyroxène* à pâte microlithique, riche en verre, dans laquelle se montrent des fentes perlitiques irrégulières.

No. 1476. Ce fragment a été recueilli dans une *brèche* sous le banc

d'andésite. La roche ressemble à la précédente et présente un bel éclat de pechstein. Au microscope, on reconnaît une *andésite à pyroxène* pareille, à verre brun clair dans la pâte et à grandes apatites parmi les cristaux.

No. 1477. Ces échantillons ont été recueillis dans diverses couches, sous la brèche citée tantôt. Ce sont des *grès* de morceaux de ponce, de cristaux de feldspath et de pyroxène et de petits fragments de roche éruptive; ils ne font pas effervescence avec l'acide chlorhydrique et les éléments y sont reliés par un ciment argileux, parfois plus siliceux. Dans la roche il y a assez bien de débris de plantes, mais on n'y a pas trouvé des restes d'animaux.

6. *Le terrain marneux le long de la côte Sud.*

Ce terrain se distingue de tous ceux décrits précédemment par la disposition très régulière des couches qui le composent.

Abstraction faite de quelques anomalies locales, le terrain se compose sur toute la longueur de la côte méridionale des Préanguer d'un seul gâteau d'épaisseur relativement faible, incliné au Sud sous un angle de 2° à 3° jusqu'à 6° à 8° au maximum, qui d'ordinaire repose en concordance sur la brèche m_1 ou bien directement sur de la roche éruptive.

Dans la partie occidentale, depuis le cap Oudioung Guĕnteng jusqu'à l'embouchure du Tii Sadéa, et à l'Est, depuis Outan santiang, près de Rantiahérang, jusque tout près de la frontière de Banioumas, l'étage m_2 est recouvert, en concordance, par les calcaires marneux très caractéristiques de l'étage m_3.

a. *Du cap Guĕnteng jusqu'à Sagarantĕn.*

Si l'on suit la route qui conduit de Tiidiaringao, au nord d'Oudioung Guĕntĕng, à l'Est vers le chef-lieu de sous-district Tiiratiap, on voit que cet étage est très bien dénudé dans la plupart des rivières. Les couches y sont disposées en pente relativement forte. Dans le Tii Panarikan, au nord de Tiidiaringao, on a mesuré D. = 88°, I. = 12° au Sud; dans le Tii Baleungbeung, au Sud-Ouest du hameau Gandasouli, D. = 95°, I. = 8° au Sud-Est. Vers le sud, la pente devient plus faible; c'est ainsi que près de Tiiratiap, dans le Tii Guĕdé, on a constaté D. = 108°, I. = 6° au Sud; et au sud-est de Pananggapan, dans une petite rivière, tout près de la limite de l'étage m_3, D. = 92°, I. = 3° au Sud.

La largeur moyenne à la surface de la zone de marnes, entre la brèche sous-jacente et le calcaire superposé, s'éléve, du Nord au Sud, à 4000 mètres, et, sur cette distance, le terrain descend de plus de 100 mètres. Or, si l'on prend 7° pour la pente moyenne des couches, nous pouvons évaluer à 375 mètres environ l'épaisseur de cet étage dans la portion orientale.

Le dépôt se compose de couches très minces de schiste marneux, qui sont d'ordinaire de teinte vert grisâtre, jaune sale ou rouge, parfois

sombre et bitumineuse; elles alternent avec des couches plus épaisses de grès marneux, fins ou grossiers, à restes de plantes et avec des bancs peu épais de calcaire marneux, dans lesquels on peut distinguer communément des cristaux de feldspath et de pyroxène, ainsi que des grains de roche éruptive.

On a recueilli des échantillons dans le Tii Panarikan, près de Tiidiaringao (No. 1478) et le long de la route de Tiiratiap, dans le Tii Baleungbeung (No. 1479) et dans le Tii Guĕdé.

A côté des marnes, il existe des bancs, ayant jusqu'à un mètre d'épaisseur, de roches qui ne font pas effervescence avec l'acide chlorhydrique; certaines d'entre elles sont tendres, terreuses dans la cassure, happent à la langue et tachent comme de la craie; elles sont d'un blanc pur ou d'un vert grisâtre clair; et à la loupe, on n'y découvre d'autres éléments que quelques grains verts altérés, très petits. On a recueilli de pareils échantillons dans le Tii Lĕgok (No. 1480), sur la route de Tiidiaringao à Tiiratiap. D'autres marnes ont l'air plus ou moins silicifiées; elles sont plus dures, finement poreuses, et d'ordinaire elles sont d'une teinte jaune sale ou vert clair; celles-ci contiennent çà et là des cristaux de feldspath et de pyroxène altéré, ainsi que de minerai de fer. Il est probable que ces couches sont originaires de tufs ponceux déposés sous les eaux et réduits en petits fragments.

On n'a pas trouvé de beaux fossiles dans les couches de ce terrain occidental.

Plus à l'Est, depuis le chef-lieu de district Tiitiouroug jusqu'au méridien qui passe par le chef-lieu de sous-district Sagarantĕn, les couches de marnes sont bien horizontales et l'épaisseur de l'étage est faible. Presque toutes les rivières, telles que le Tii Seureuh, le Tii Kaso, le Tii Dolog, et le Tii Karang, ont fouillé leur lit jusqu'à la brèche sous-jacente ou jusqu'à la roche compacte plus profonde. Le calcaire marneux m_3 qui les recouvre s'étend jusque tout près de la route de Tiitiouroug à Pĕniagouan, mais il se rétrécit brusquement et notablement sur la rive gauche de la vallée du Tii Dolog.

Au Nord de cette route reposent sur les marnes encore quelques petites masses isolées de calcaire, que l'on pouvait difficilement marquer toutes sur la carte. Le gisement le plus haut se trouve au Pasir Pogor (660 m.), au Nord-Est de Tiiwalat.

Les couches marneuses inclinent au Sud de 5° au plus; et, pour la composition, elles correspondent à celles que l'on a décrites plus haut. Près de Bodiong guĕnteng, dans le lit du Tii Awitali, reposent immédiatement sur la brèche des *argiles* vert clair, à demi silicifiées (No. 1481), et sur celles-ci, des couches plus tendres, consistant en *marnes*, bien dénudées le long d'une paroi escarpée et présentant des pétrifications qui appartiennent presque toutes aux espèces du genre balanus.

En amont du hameau Bantarpisang, dans le lit du Tii Kaso, les couches miocènes (No. 1483) sont directement superposées au *basalte* (No. 1163) décrit plus haut et elles se sont transformées d'une façon particulière. En certaines parties, on reconnnaît encore la roche primitive, à l'état d'une marne grise, d'argile ou de grès de même couleur, à cassure terreuse, faisant faiblement effervescence avec l'acide chlorhydrique et consistant en cristaux limpides de feldspath, grains d'augite et petites particules vertes, altérées, agglomérées par un ciment argileux. Dans cette roche primitive existent des îlots irréguliers, qui ne sont pas effervescents, mais qui présentent une forte teneur en anhydride silicique opalin, ce qui les rend durs et fibreux. Certains échantillons contiennent des rognons, consistant entièrement en calcédoine 1) de teinte verdâtre; et, dans le voisinage de ces rognons, du calcaire spathique est déposé dans les fissures. En d'autres points, la marne est à peu près complètement décomposée en une *masse siliceuse* ((No. 1484) qui est plus terreuse dans la cassure et poreuse par ci par là. Puis, dans ces couches sont enclavés quelques fragments de roche éruptive, qui ne ressemblent pas à la roche massive sous-jacente. Dans les échantillons (No. 1485) on distingue, dans une pâte vert clair à éclat de pechstein, des cristaux limpides de feldspath. Au microscope, on voit une pâte vitreuse abondante, dévitrifiée en fines fibres microlithiques; dans cette pâte gisent des cristaux porphyriques de feldspath limpide, en grande partie du plagioclase, et de la sanidine pour une petite partie, qui tiennent de la pâte en inclusion; puis de petits cristaux de pyroxène et de minerai de fer. C'est un *pechstein d'andésite à pyroxène.*

Un peu plus à l'Est, dans le lit du Tii Karang (affluent du Tii Bouni) près de Tiibinglou, reposent, directement sur l'andésite. des couches d'une roche compacte gris verdâtre (No. 1486), qui vers le haut passent à des marnes ordinaires.

De pareilles roches à demi silicifiées se trouvent encore dans les cours d'eau plus petits, tels que le Tii Dolog (No. 1487) et le Tii Lengka, aux endroits où le lit de ces rivières est creusé jusque dans la brèche sous-jacente m_1.

Dans son „Java", JUNGHUHN (Sect. III édit. hollandaise p. 173, édit. allemande p. 112) a décrit, d'une manière détaillée, comment dans ces régions les couches de marnes et les calcaires marneux de l'étage m_3 sont disposées, dans diverses grottes, à peu près borizontalement sur la surface, tant soit peu inégale, des brèches plus anciennes. 2)

1) Les matériaux pour la fabrication des ciseaux et autres outils de calcédoine de l'époque préhistorique, que l'on trouve en divers points de Java, ont été probablement recueillis dans des gisements pareils à celui-ci.

2) Dans la table des matières détaillée du Java de JUNGHUHN, c'est *abusivement* que, tant dans l'édition hollandaise que dans l'édition allemande, on a désigné au chapitre VI, A I, 4, le calcaire marneux comme mur et la brèche comme toit.

Cà et là se présente une disposition locale quelque peu irrégulière; au sud de Rambaï, p. ex., on a observé sur une faible distance, D. = 75°, I. = 35° au Nord; et à 2 poteaux au nord de Tĕgallĕga, D. = 23°, I. = 28° au Nord-Ouest.

En un grand nombre de points, les couches marneuses de ce terrain sont riches en pétrifications; les collections E. et F. de JUNGHUHN en sont originaires.

Sur la route qui mène du pasanggrahan Tiiwalat à l'entrepôt de café de Pĕniagouan, on a recueilli près Diadiawaï des *marnes* (No. 1482) tendres, gris brun, à fossiles très nombreux, lesquels toutefois n'ont été conservés d'ordinaire qu'à l'état de moules.

Sur la route qui conduit de Pabouaran au Sud vers Tĕgallĕga apparaissent près Tiilengka, probablement très près des gisements E. et F. de JUNGHUHN, des *calcaires marneux* à fossiles (No. 1491).

Dans la vallée du Tii Dolog, à 1 kilomètre à l'est de Nagrak, dans le petit affluent Tii Mapar, se montrent des *marnes* tendres, gris verdâtre, (No. 1490) fossilifères; des grands coquillages il n'est resté communément que des moules.

Au Nord-Est de Tĕgallĕga, dans le lit du Tii Dolog, on rencontre des roches silicifiées et là-dessus de la marne, qui consiste en majeure partie en morceaux de balanus, et plus haut encore une couche, dans laquelle se présentent aussi nombre d'autres coquillages. (No. 1488).

Au Sud de Nagrak, dans le lit du Tii Pangasih, se montrent des *marnes* qui consistent à peu près entièrement en coquilles. (No. 1489).

A la rive gauche du Tii Bouni, en face de Rambaï, on a récolté des fragments d'un *grès* gris clair (No. 1492), qui ne fait pas effervescence avec l'acide chlorhydrique et dans lequel on peut distinguer, à la loupe, de nombreux petits feldspaths.

Les échantillons No. 1493 ont été recueillis au Sud-Ouest de Rambaï, au bord du Tii Bouni, en face de Bodiongkaso. Le lit de la rivière y est creusé à travers les bancs marneux de l'étage m_3, jusque dans m_2. La roche est d'un blanc pur; elle happe à la langue, ne fait pas effervescence avec l'acide chlorhydrique et provient de *tuf ponceux* écrasé. A la loupe, on peut encore y reconnaître distinctement de petits fragments de ponce, ainsi que de petites aiguilles de feldspath, des grains de pyroxène et des cristaux de magnétite. Toutefois, les cristaux y sont relativement rares.

Près du hameau Tiigangeung, tout près de l'embouchure du Tii Bouni, on a détaché des échantillons de la roche No. 1494, qui y forme aussi la couche inférieure de l'étage m_3, et ressemble fort au No. 1493 décrit plus haut. Dans ces *tufs ponceux* sont enfermés néanmoins de nombreux coquillages à parois minces et à éclat de nacre; et c'est

ainsi que la rôche tout entière a acquis une faible teneur en calcaire et qu'elle est effervescente avec l'acide chlorhydrique.

A vingt kilomètres à l'est il apparaît à la côte, entre les embouchures des petites rivières Tii Guëguër et Tii Daoun, sous les calcaires marneux m_3, des *grès marneux* (No. 1498) bleu grisâtre, qui contiennent beaucoup de matériaux ponceux, mais qui font effervescence avec l'acide chlorhydrique.

Ces couches alternent avec des bancs plus épais *d'argiles* pures, blanches (No. 1497), qui ne sont pas effervescentes avec l'acide chlorhydrique et dans lesquelles on découvre à la loupe beaucoup de pierre ponce, de nombreux cristaux de feldspath et quelques grains de roche éruptive.

Sur la route qui de Sagarantën mène au Nord vers Nialindoung, on a recueilli, près du hameau Karamat, des *marnes* dures, à beaux fossiles (No. 1503) qu'on a expédiés à Leyde.

Entre ces couches de roches tendres il se montre aussi des bancs qui consistent en conglomérat cohérent ou en brèche; surtout dans le terrain situé au nord de Rambaï ils sont plus nombreux que dans les régions situées plus à l'Ouest et plus à l'Est.

b. *De Sagarantën jusqu'à la vallée du Tii Laki.*

Depuis le méridien de Sagarantën vers l'Est, jusqu'à la vallée du Tii Laki, l'étage m_2 a plus d'importance. Dans ce vaste terrain, les couches sont de toutes parts disposées très régulièrement en pente douce au Sud, qui ne dépasse pas 3° en moyenne. (Voir la coupe Fig. 67). Entre Pabouaran et la route de Soukanëgara à Sindangbarang, les couches marneuses se rattachent, vers le Nord, au terrain marneux décrit sous le No. 3; plus à l'Est, l'étage m_2 est borné, au Nord, par le terrain brècheux 8.

Entre Sagaranten ef Tiirandii, dans la vallée du Tii Bouni et de ses affluents Tii Bodas, Balapoulang, Kawoung et Diampang, les brèches, décrites plus haut, arrivent à la surface; mais plus à l'Est, jusqu'à la vallée du Tii Laki, on ne voit affleurer dans aucune des rivières des roches de l'étage m_1.

Les calcaires marneux jaunes de l'étage m_3 peuvent se suivre, à l'état de zone étroite, le long de la côte jusque près de l'embouchure du Tii Sadéa; mais plus à l'Est, ils font défaut.

L'étage m_2 consiste ici en marnes, grès argileux blancs et gris, conglomérats et brèches.

Les marnes se montrent en couches épaisses de 0.4 à 1 mètre et ne constituent qu'une portion relativement faible de ce terrain; elles sont néanmoins importantes, car elles contiennent presque constamment des pétrifications. Les marnes et les grès marneux sont de teinte grise, verte ou jaune, parfois sombres et bitumineux, et consistent en débris

de roche éruptive, entremêlés souvent de matériaux ponceux et reliés par un ciment calcaire. Suivant que ces débris sont d'un grain grossier ou fin, qu'ils sont plus au moins altérés et que leur teneur en chaux est forte ou faible, on peut les appeler des calcaires marneux, des grès marneux, des grès argileux ou des schistes marneux.

Entre ces marnes, on a rencontré en quelques endroits des couches minces de lignite. C'est ainsi qu'au nord de Kadoupandak, au versant du Gg. Warou, entre 250 et 275 mètres d'altitude, il existe une couche de 3 décimètres de lignite pur interposée dans des schistes carbonifères dont l'épaisseur est, au plus, de 1 mètre. Cette couche correspond a ce que JUNGHUHN appelle la „veine de charbon près Dougou" (plutôt Tougou), qui affleure au sud de Kadoupandak, au pied de la paroi du Bengbreng. Plus à l'est, au nord de Tiirandii, près du village Tiireundeui, à plus de 300 mètres d'altitude, se montre une couche de 6 décimètres d'épaisseur, qui consiste en lignite alternant avec du schiste carbonifère.

Les grès argileux se présentent en bancs de 0.5 à 2 mètres d'épaisseur. La roche est presque constamment de teinte blanche ou grise et consiste, en majeure partie, en débris altérés de pierre ponce. En nombre de points, on rencontre des couches dans lesquelles on peut recueillir des fragments assez gros de ponce. En général, cette roche ne fait pas effervescence avec l'acide chlorhydrique et les couches ne renferment pas de fossiles.

Quelques couches forment la transition entre les marnes et les grès argileux, car elles consistent en matériaux ponceux, reliés par une faible proportion de calcaire. Dans ces couches, on a rencontré ordinairement encore quelques coquilles.

Les conglomérats et les brèches se composent de blocs plus ou moins arrondis, agglomérés par un ciment arénacé, parfois argileux. Les fragments sont, en partie, originaires des roches éruptives de l'étage m_1; mais une autre partie a été fournie par les éruptions qui ont eu lieu durant la période m_2.

Ces diverses roches alternent, de la même manière, les unes avec les autres, depuis la base du dépôt jusqu'aux couches supérieures. Sur les parois escarpées des tranchées profondes creusées par les rivières on trouve des marnes fossilifères, ainsi que sur le plateau, plus élevé de 300 à 400 mètres. Quand on approche de la limite de l'étage m_1, la proportion des couches qui consistent en conglomérats et brèches devient néanmoins plus grande. Sur la route de Tiilowa à Parigui, aux bords du Pandak, entre des grès argileux et des marnes, il existe des bancs de brèches, épais de plus de 5 mètres, qui diffèrent fort peu des brèches cohérentes de l'étage m_1.

Par suite de cette alternance de couches, de dureté fort différente, on remarque dans les lits de beaucoup de rivières, dans des couches

tendres, de belles cavités ou chaudières cylindriques, dont le fond est entièrement rempli de blocs arrondis d'andésite. Elles se forment là où des cailloux roulés d'andésite, originaires de bancs de conglomérats et de brèches situés plus haut, se meuvent sur des couches horizontales de marnes tendres Dans les coudes du lit de la rivière, le courant forme des tourbillons qui affouillent le fond tendre de l'eau. Bientôt la fosse est si profonde que les blocs ne peuvent plus être entraînés par le courant; et le même phénomème se répète à chaque bandiir, jusqu'à ce que le creux ait acquis une profondeur telle que le mouvement de l'eau, dans les couches supérieures, ne puisse plus se communiquer aux pierres qui en tapissent le fond.

Dans certaines rivières, ces gouffres sont si nombreux que le passage à cheval y est rendu fort difficile.

Durant la formation de cet étage, il doit s'être produit un affaissement notable de ce terrain. A la paroi du Bengbreng, qui, près de Tiirandii, forme la rive méridionale du Tii Bouni, on observe à l'altitude de 350 mètres une couche de marnes bitumineuses avec de nombreux débris de plantes. JUNGHUHN y a formé la collection décrite par GÖPPERT. Cette couche s'est formée, sans doute, dans une eau peu profonde, mais elle est recouverte par des sédiments, épais de 450 mètres parmi lesquels des marnes fossilifères, qui se sont assurément déposées à une profondeur bien plus considérable.

Dans les couches, en majeure partie très tendres, de ce terrain, l'érosion a creusé un grand nombre de ravins profonds, à bords escarpés. Les rivières Tii Bouni, Tii Sadéa, Tii Oudioung, Tii Pandak, Tii Daoun, et d'autres, forment des vallées analogues aux cañons, dont les bords présentent, des deux côtés, des parois ayant des centaines de mètres de hauteur, très abruptes, parfois verticales 1). Le long de ces parois on observe, sur une longueur de plusieurs kilomètres, comment les couches sensiblement horizontales sont superposées de la manière la plus régulière. Aux endroits où, le long des rivières dirigées du Nord au Sud ou du Nord-Est au Sud-Ouest, on voit sur les deux rives abruptes de la vallée des affleurements tout à fait concordants, on ne peut plus douter un instant que les couches, des deux côtés de la vallée, se rattachent les unes aux autres et que le ravin profond doit uniquement son origine à l'érosion. Cependant depuis Tiirandii jusqu'au delà de Kadoupandak, le cours du Tii Bouni est de l'Est à l'Ouest; et vers le Sud s'élève la paroi bien connue du Bengbreng, sous forme d'un mur de 16 kilomètres de longueur et de 300 à 500 mètres d'altitude; tandis que vers le Nord, le terrain monte beaucoup plus lentement et est traversé par un grand

(1). On trouve de très beaux exemples de la formation de ces vallées dans les feuilles N. 16, O. 15, 16, P. 16, 17 et Q, 16, 17, 18 de la carte topographique à l'échelle 1 : 20.000.

De Bengbrengwand,

6 kilometer ten oosten van Kadoepandak. Preanger.

nombre de rivières. C'est pourquoi JUNGHUHN considérait le Bengbreng comme une faille, le long de laquelle devrait s'être produit un soulèvement considérable. (Voir „Java" Sect. III, édit. holl. p. 215 à 217 et p. 381, édit. allem. p. 139 à 140 et 246.) A mettre en parallèle la Planche No. 22.

Il a cru pouvoir signaler aussi la cause de ce soulèvement. Près de Tiirandii, au nord du Bengbreng, se dresse la cime Soubang (677 m.); et au pied de ce mont apparaissent dans la vallée du Tii Bouni les brèches, à roche éruptive interposée, décrites précédemment. JUNGHUHN en a conclu que le mont Soubang doit consister tout entier en roche massive et en brèches éruptives, comme on les appelle, et il a cherché à établir un rapport entre le dégagement de ces masses éruptives et le soulèvement des couches neptuniennes du Bengbreng.

Ces considérations sont totalement inexactes. La brèche et la roche éruptive ne se montrent qu'au pied du Soubang, mais le long du versant on trouve les mêmes couches de marnes qu'au Bengbreng; c'est ainsi que l'échantillon de *calcaire marneux* fossilifère No. 1513 a été récolté au versant oriental, tout près du sommet.

La paroi du Bengbreng ne diffère sous aucun rapport des nombreuses tranches, longues et escarpées, qui se montrent dans ce terrain, et dont certaines parties, dans les vallées du Tii Pandak et du Tii Damar sont tout aussi hautes et s'élèvent à plus de 500 mètres au-dessus du lit de la rivière. Si l'on suit la route qui, partant de Tiirandii, remonte la vallée du Tii Bouni en passant par Tiipandak, arrivé au passage Sindang lĕgok de la rivière, à une distance de 5 kilomètres en ligne droite de Tiirandii, on est à l'entrée du „cañon" du Tii Bouni. On y voit, des *deux* côtés de la vallée, s'élever des bords abrupts, hauts de 300 mètres. Le Bengbreng est le prolongement de la paroi escarpée de la rive gauche; tandis qu'à la rive droite, plus en aval, la paroi a été détruite par l'érosion des affluents importants le Tii Loumout, le Tii Diampang avec le Tii Tadiour, et le Tii Balapoulang avec le Tii Bĕbĕr. Le long des bords de ces rivières, on trouve constamment les mêmes couches de marnes, roches tuffeuses et conglomérats, légèrement inclinées au Sud, qui constituent également le Bengbreng.

Dans la coupe Fig. 67, passant par le Bengbreng et par Sindangbarang, on a représenté la disposition régulière des couches; on peut en déduire immédiatement une épaisseur minima de l'étage égale à 500 mètres.

La connexion des couches au Nord et au Sud saute moins distinctement aux yeux à l'Ouest de Tiirandii, parce que la vallée du Tii Bouni y est, sur une largeur de 16 kilomètres, dirigée parallèlement à la côte, tandis qu'ailleurs les vallées des rivières forment à peu près un angle droit avec le littoral. Il est possible que cette anomalie soit

en rapport avec la position redressée des brèches sous-jacentes près Tiirandii. Par suite de cette irrégularité dans la roche sous-jacente, il peut s'être produit, lors du soulèvement, dans la partie supérieure horizontale de la montagne, une crevasse dirigée parallèlement à la ligne de faîte de la selle des couches brècheuses, et cette crevasse peut avoir déterminé la direction de la vallée actuelle du Tii Bouni.

L'action érosive se produit encore sans cesse dans ce terrain ; et de nos jours elle ne se manifeste pas tant par l'approfondissement du lit proprement dit de la rivière que par l'élargissement des vallées d'érosion dont les parois escarpées s'éboulent, parfois à une grande distance du lit des rivières principales. L'eau qui, dans la zone parallèle au bord de ces parois escarpées, filtre dans les couches inférieures, jaillit sous forme de petites sources au versant ou au pied de la paroi. Une partie des matériaux les plus fins est entraînée; au pied du mur il se produit des cavités en forme de niche et plus tard des affaissements qui donnent lieu à des fissures parallèles à la paroi. Dans ces fentes circulent les eaux pluviales ; elles deviennent ainsi toujours plus larges et plus profondes, de gros blocs isolés finissent par être découpés dans la roche pour s'effondrer ensuite brusquement sous l'action d'une pluie abondante.

De pareilles avalanches (ourouks) sont un phénomène très commun dans ces contrées ; et, en un grand nombre de points, le long du pied des parois abruptes, on voit des champs étendus recouverts par les décombres d'une paroi écroulée. Tous les ans, un grand nombre de sawahs sont mises, de la sorte, hors d'usage pour longtemps ; car ce n'est que lentement que ces ruines sont balayées par les eaux de ruissellement et charriées vers le lit de la rivière principale. Sur le haut plateau on peut observer en divers points, le long de la paroi abrupte, des crevasses qui font présager de nouveaux éboulements.

A la suite de pareils glissements de terrain on voit souvent descendre des milliers de mètres cubes à la fois ; et lorsque cet éboulement se produit tout près de l'embouchure d'une petite rivière dans la vallée principale, ce cours d'eau peut se trouver obstrué et il peut se former ainsi temporairement un petit lac. Sur diverses feuilles de la carte du service topographique on trouve, dans le terrain situé à l'est de Sindangbarang, des exemples de pareils lacs. Ce sont, entre autres, les lacs situés près de Tiikangkarang, à la rive droite du Tii Sadéa, à 15 kilomètres au nord de Sindangbarang.

Le long de la paroi du Bengbreng et des bords escarpés de diverses rivières, p. ex. du Tii Pandak, entre Tiilowa et Naringgoul (voir la feuille P. 17 de la carte topographique 1 : 20.000), on observe parfois la formation de belles terrasses.

Pendant que la rivière coulait dans un lit de brèche compacte et dure, l'affouillement en profondeur se faisait, pendant de longues années,

d'une manière très lente, mais l'éboulement des bords continuait sans cesse de la façon décrite plus haut. Il se formait, de la sorte, une large vallée à fond plat. Lorsque la rivière eût percé le banc massif, elle rencontra des couches tendres et, dans le large fond de vallée, il se produisit par érosion une crevasse plus étroite, ayant elle-même des parois escarpées. C'est ainsi que près de Naringgoul le plateau est à 900 mètres d'altitude; la terrasse, sur les deux bords, à 550 mètres et le lit du Tii Pandak à 400 mètres. A plus de trois kilomètres au Sud de Naringgoul, on a détaché, dans le lit du Tii Kandang, des échantillons (No. 1531) d'un *banc de brèches* cohérentes qui s'y trouve à une altitude de 520 à 530 mètres; et c'est ce banc qui peut avoir donné naissance à la terrasse, de la manière décrite ci-dessus.

Sur ces terrasses on rencontre souvent les lacs dont il a été question plus haut.

Il peut arriver aussi que, là où deux vallées sont très rapprochées l'une de l'autre, la chaîne intermédiaire aille en se rétrécissant, et que par l'affouillement du pied de grandes masses viennent à se renverser. A la suite de ces déplacements et des affaissements ci-dessus mentionnés on voit des couches disposées sous une certaine pente et qui peuvent même être verticales. En un point où la vue peut embrasser tout le terrain, il n'est d'ordinaire pas difficile de reconnaître la cause de cette position anormale. Près de Tanggueung p. ex., au versant Nord de la paroi du Bengbreng, où JUNGHUHN a collectionné ses plantes fossiles, il s'est produit un affaissement dans la masse de la montagne, et c'est ainsi que s'est formée la pente de 15 à 20° au Sud-Est signalée par JUNGHUHN.

Les gisements G. K. J. L. M. et R., où JUNGHUHN a recueilli des pétrifications, se trouvent tous dans ce terrain, ainsi que le point du Bengbreng d'où provient la grande collection de plantes.

On a également trouvé dans ce terrain les 3 à 400 exemplaires de fossiles que VON RICHTHOFEN a amassés près de „Tiitavu" (c'est le chef-lieu de sous-district Tiidaoun) et qu'on conserve à Berlin, mais dont la description n'a pas encore été faite.

Durant notre exploration, nous avons recueilli les échantillons qui suivent. 1)

Les morceaux No. 1495 sont originaires de la rive droite du Tii Bouni, près de Mangadouwa, à 5½ kilomètres à l'est du confluent avec le Tii Dolog; la roche se trouve à 50 mètres d'altitude; c'est un *grès marneux* gris clair, à pétrifications nombreuses.

1) Nous ajouterons, autant que possible, à la description des échantillons à fossiles, l'altitude du lieu d'origine; car la disposition régulière des couches, mise en rapport avec la situation du point, permet d'en déduire la hauteur probable de la couche au-dessus du mur.

A l'extrémité occidentale de la paroi du Bengbreng, près de Tiiëurih, à 6 kilomètres au sud de Bodionglarang, on a recueilli, à 250 mètres d'altitude, des échantillons d'un *grès marneux* grossier, gris sombre, à fossiles très nombreux (No. 1500), dont il n'est resté, pour une forte part, que les moules.

Près du hameau Tiikawoung (187 m.), au sud du Tii Bouni, affleure du *grès marneux* (No. 1496) vert grisâtre, légèrement effervescent; on n'a pas trouvé de fossiles dans les échantillons.

A l'endroit où, sur la route de Bodionglarang à Tiiëurih, près de Tiipanas, on se rapproche du Bengbreng, apparaissent des marnes qui se désagrègent en calottes concentriques (No. 1506), dans l'intérieur desquelles il reste un noyau très riche en calcaire; on n'y a pas trouvé de fossiles.

A l'autre bord du Tii Bouni, sur la route de Bodionglarang à Sagarantĕn, par Tĕgallowa, sur la colline Pasir Bandéra (284 m.), affleurent des couches horizontales de beaux *grès* (No. 1502), qui contiennent de petits cristaux brillants de feldspath et de pyroxène, ainsi que des matériaux ponceux.

Le sommet de la colline au sud de Tĕgallowa consiste également en couches horizontales de *beaux grès* (No. 1501) gris verdâtre, dont les éléments sont agglomérés par un ciment argileux.

Sur la route allant de Bodionglarang vers le Sud, on a recueilli au pied du Bengbreng des morceaux de *grès marneux* (No. 1505) qui, à côté de débris d'andésite, contiennent aussi des cristaux brillants, mais pas de fossiles.

Sur le sentier de Tiiëurih à Bakom, on a récolté, à la rive droite du Tii Sokan, près Baïawak, des échantillons d'un *grès* marneux à grain fin, gris clair, qui renferme de nombreux coquillages à parois minces. (No. 1499).

Sur la route de Kadoupandak à Bodiongbitoung, on a récolté les échantillons suivants. Sur la terrasse qui s'étend au pied de la partie élevée, abrupte du Bengbreng (signal Pogor I, 555 m.), près du signal Pasir Astana (325 m.), on trouve des *grès* et *conglomérats* grossiers, à coquillages (No. 1506a). Au Sud de la paroi du Bengbreng, près de Tiidengkol (300 m.), on voit des couches horizontales d'un *calcaire marneux* (No. 1507) gris, sans pétrifications; au microscope, on n'a observé dans les plaques minces de cette roche que des foraminifères très peu distincts.

Près de Bodiongbitoung il se trouve, à 180 mètres d'altitude, des couches qui consistent presque entièrement en coquillages reliés par un gravier d'andésite calcarifère. (No. 1507a). Un peu au-dessous de ces couches se montrent des *bancs de conglomérats* (No. 1507b) épais, dans lesquels on observe de petites coquilles marines et des restes de tortues de mer.

Au Sud de Bodiongbitoung on a recueilli, dans la vallée du Tii Sokan, à 180 mètres d'altitude, des échantillons d'une *marne* (No. 1508) tendre, gris jaunâtre, à fossiles nombreux, parmi lesquels des exemplaires minces de Cycloclypeus communis, (20 mm. sur 1 mm.), qui ressemblent à des cycloclypées du calcaire marneux (No. 1571) de l'étage m_3, situé près du chef-lieu de district Tiitiouroug, et dont il sera question ultérieurement.

Plus au Sud-Est, à l'endroit où, sur la route de Bodiongbitoung à Sindangbarang, près de Tiiogong, on continue le voyage en pirogue, affleurent, à peu près au niveau de la mer, des *marnes* gris jaunâtre (No. 1509), qui happent à la langue et dans lesquelles sont disséminés irrégulièrement, dans un sable fin, des fragments grossiers de pierre ponce.

Au Sud-Est de Tiirandii, tout près du hameau Bihboul, on rencontre la roche (No. 1511) dans laquelle JUNGHUHN a rassemblé sa vaste collection de plantes fossiles (Voir Java, Sect. III, édit. holl. p. 120 et suiv.; édit. allem. p. 79 et suiv.). Celles-ci ont été décrites par GÖPPERT 1) (Die Tertiärflora auf der Insel Java 1854). C'est une *roche argileuse* (No. 1511) gris sombre, parfois noire, arénacée, dans laquelle on trouve des morceaux d'une roche éruptive compacte qui, par altération, sont devenus tendres comme de l'argile et sont agglomérés par une argile sableuse, où l'on peut distinguer des aiguilles de feldspath. La roche contient de nombreux restes de plantes, bien conservés, distribués dans la masse d'une façon très irrégulière.

On a recueilli dans des couches situées à plus grande profondeur que cette roche argileuse, dans le Tii Paraï, près de Tanggueung, des fragments d'un *grès* (No. 1512) privé de fossiles, qui consiste en débris d'andésite agglomérés par un ciment argileux.

De la *marne* grise, à nombreux fossiles (No. 1516) fort bien conservés, a été recueillie sur la route qui mène de Tiirandii vers le Nord-Est, à 785 mètres d'altitude, près du kampoung Tiikouroutouk, au pied de la haute cascade qu'y forme la rivière Tii Kouroutouk.

Sur le mont Soubang, au nord-est de Tiirandii, un peu au-dessous du sommet, à plus de 600 mètres d'altitude, on a récolté des échantillons (No. 1513) d'un banc de *calcaire marneux* dur, interposé dans des marnes tendres. La roche ressemble au calcaire de l'étage m_3, et ne contient ni coquillages ni autres grands fossiles; mais, à la loupe, on y découvre çà et là des foraminifères.

Lorsque, sur la route de Soukanĕgara à Tiirandii, on est descendu à peu près jusque dans la vallée du Tii Diampang, on trouve, sur une

1) Le hameau nommé Tandioung par JUNGHUHN s'appelle Tanggueung. Il est probable que „Tandioung" est une correction introduite en Hollande. GÖPPERT, qui avait été, par lettre, mis au courant par JUNGHUHN, écrit „Tangung" dans „Neues Jahrbuch etc. 1864 p. 178."

grande étendue, des *roches marneuses* (No. 1510), qui contiennent des fragments nombreux de pierre ponce jaune grisâtre, reliés par un sable gris bleu, calcarifère, dans lequel, à la loupe on distingue une multitude de cristaux de feldspath et de pyroxène. Çà et là existent aussi dans cette roche des débris de plantes.

Plus à l'Ouest, près de Leuwimalang, à une grande hauteur au-dessus de la rive gauche du Tii Balapoulang, sont dénudées des couches d'un *grès* compact (No. 1504), consistant en un gravier ponceux fin, à innombrables petits cristaux de feldspath et de pyroxène.

A l'Ouest de Tiirandii, les brèches et les conglomérats sont rares dans ce terrain. Ce n'est que près de Bodiongbitoung qu'on a recueilli les conglomérats à fossiles (No. 1507b) mentionnés précédemment. Mais à l'Est on les trouve en un grand nombre de points, entre les couches de marnes.

Si de Tiirandii on remonte la vallée du Tii Bouni, on trouve au passage Sindanglĕgok de la rivière des *grès* compacts (No. 1514) sans fossiles, qui consistent en débris de roche éruptive. Le ciment paraît siliceux et n'est que faiblement effervescent avec l'acide chlorhydrique.

Sur la route qui de cet endroit monte à l'Est, par le kampoung Tiibadak, le long de la côte abrupte sur laquelle est situé le signal Gg. Bongkok, les couches sont très bien visibles.

A la rive gauche du Tii Bouni affleurent, encore en deçà de Tiibadak, à 450 mètres d'altitude, des *argiles* gris verdâtre (No. 1515), dans lesquelles sont disséminés irrégulièrement d'assez gros fragments de ponce.

A une altitude de 650 mètres, on a détaché des échantillons d'un banc épais de *calcaire marneux* très compact de teinte gris bleuâtre (No. 1517), à fossiles extrêmement nombreux, lesquels ne se voient toutefois distinctement que sur la croûte altérée de la roche.

A peu près directement sur cette couche à fossiles repose un banc de brèches dont les fragments sont reliés par un ciment arénacé. Parmi ces fragments, il faut distinguer deux espèces; l'une est assez altérée et on y distingue de nombreuses aiguilles de hornblende, dans une pâte compacte, de teinte claire; l'autre espèce est fonceé et fraîche, et au microscope elle se présente comme une belle *andésite à pyroxène* avec quelques cristaux bruns de hornblende (No. 1518).

Tout près du signal, sur le Bongkok, donc à plus de 800 mètres d'altitude, on trouve de nouveau sur ces brèches des marnes à fossiles, ces derniers toutefois fort mal conservés.

Vers le Sud-Est, au point de la ligne de partage des eaux du Tii Bouni et du Tii Sadéa où l'on descend le long d'une paroi abrupte dans la vallée de cette dernière rivière, près Tiikangkarang, on trouve de pareilles *brèches* entre les marnes. Les échantillons (No. 1522) qu'on y a recueillis sont aussi des *andésites à pyroxène hornblendifères.*

Plus à l'Est, près du hameau Tiiawitali, de la *brèche* est encore dénudée dans le Tii Boréhsel; *l'andésite à hornblende* (No. 1519) altérée prédomine. Cette roche consiste en une pâte grise, altérée, dont le feldspath est changé totalement en kaolin et qui renferme de nombreuses aiguilles de hornblende, nettement délimitées.

Plus au Nord-Est, dans le Tii Beureum, un peu en deçà du signal Kasongket, à 680 mètres d'altitude, on a trouvé des *marnes* gris sombre (No. 1520) à fossiles nombreux. Ces calcaires marneux perdent, par l'altération, une partie de leur teneur en calcaire et deviennent ainsi plus tendres. C'est surtout dans ces derniers fragments que l'on peut aisément recueillir les fossiles.

A deux kilomètres et demi plus au Sud, au passage du Tii Sadéa, près du hameau Tii Kĕtoug, on trouve à 370 mètres d'altitude un banc de *calcaire marneux* (No. 1521); il consiste en débris grossiers de roche éruptive, reliés par un ciment calcaire à nombreuses operculines, assez bien conservées.

A 2½ kilomètres plus au Sud encore, au passage du Tii Boungour, entre Kalapanounggal et Tiiguĕrĕndĕng, à 270 mètres d'altitude, affleure un banc épais de *conglomérat*, dans lequel des fragments arrondis de roche éruptive sont reliés par un gravier fin. On y a recueilli des échantillons d'une roche gris bleu clair, dans laquelle on ne distingue, à la loupe, que des feldspaths limpides ou troubles. Il est difficile d'en faire de belles préparations; néanmoins, au microscope, on peut reconnaître une *andésite à pyroxène hornblendifère* (No. 1524), à pâte de teinte très claire. Sur ce conglomérat repose un banc de *calcaire marneux* (No. 1523), dans lequel se montrent de grandes masses qui consistent entièrement en corail. Dans d'autres parties de la roche on découvre à la loupe quelques foraminifères. Au microscope, on voit un très grand nombre de ces organismes; mais il est difficile de faire des préparations dans lesquelles on puisse les déterminer exactement.

De Tiiguĕrĕndĕng, on peut descendre à l'Est le lit du Tii Oupih koulon, vers le gisement I. de JUNGHUHN. Au flanc de cette vallée on observe principalement des grès argileux bruns sans fossiles, qui ne font que légèrement effervescence avec l'acide chlorhydrique. Toutefois, dans le lit même de la rivière, gisent des blocs d'un *grès marneux* (No. 1526) gris sombre, qui renferme un grand nombre de pétrifications et qui doit exister, à l'état massif, un peu en amont.

Un peu en aval est à nu un conglomérat cohérent à fragments d'une roche sombre, compacte, assez fraîche, qu'on reconnaît, au microscope, pour un *basalte* à olivine serpentinisée (No. 1527).

Sur la route qui conduit de Tiiguĕrĕndĕng vers le Sud, sur le plateau, il y a peu de chose à voir; mais à l'endroit où, sur la route de Kalapadouwa, on descend la pente rapide vers la vallée du Tii Oupih, on voit, au

nord de Pogor, un banc d'une *brèche ponceuse* (No. 1528) légère, d'un blanc pur. Dans le lit du Tii Oupih, à 80 mètres d'altitude, on rencontre de nouveau des *grès marneux* (No. 1529) gris, à fossiles assez nombreux.

Un peu plus en aval, le Tii Oupih se joint au Tii Oudioung; et dans cette rivière, des *conglomérats* sont à découvert, à peu près à 1½ kilomètres de distance du confluent. Dans ces fragments (No. 1525), on voit, au microscope, un verre limpide à nombreux petits grains sombres; à l'état porphyrique, il s'y montre une très forte proportion de feldspath limpide, peu de pyroxène et puis du minerai de fer. C'est une *andésite à pyroxène*.

Sur la route de Kalapadouwa à Tiilowa, par Singkoup, le dépôt est très nettement à nu. De même qu'au Bongkok, on y voit, en nombre d'endroits, sur les parois escarpées, des bancs de brèches et de conglomérats de 3 à 4 mètres d'épaisseur, en concordance parfaite entre les marnes et les roches tuffeuses. Au plus haut point, en deçà de Tiilowa, près de Pantialan, à 770 mètres d'altitude, on rencontre des marnes fossilifères; et, à la descente, des bancs situés à plus grande profondeur, qui consistent en débris de pierre ponce.

Si depuis Tiilowa on remonte la vallée du Tii Pandak, on rencontre, dans un affluent de droite, au nord du hameau Tiiparang, à 530 mètres d'altitude, de petits cailloux roulés de *grès marneux* grossier, vert sombre (No. 1530) à fossiles très nombreux, qui y ont été charriés du cours supérieur de l'affluent.

A 1 kilomètre encore plus en amont apparaît, dans le lit du Tii Pandak, de la brèche cohérente, qu'il faut ranger dans l'étage m_1 et qui est située à 550 mètres d'altitude. Le flanc Est abrupt de la vallée, qui consiste en couches de l'étage m_2, s'élève à l'altitude de 1160 mètres; elle atteint 1170 mètres au flanc Ouest.

L'étage m_2 a donc ici au moins 600 mètres d'épaisseur.

Au Sud de Naringgoul, dans la vallée du Tii Kondang, à 520 mètres d'altitude, on a recueilli des échantillons d'un banc interposé de brèches. Cette *brèche* (No. 1531) consiste en petits fragments irréguliers d'une roche éruptive riche en verre et en morceaux de ponce, agglomérés par un sable tuffeux, qui, en certains points, fait légèrement effervescence avec l'acide chlorhydrique.

A la rive droite du Tii Laki, on trouve, tout près de la côte, des *marnes* gris jaunâtre (No. 1532) à fossiles nombreux, mais très petits. C'est là probablement le gisement R. de JUNGHUHN.

c. *De la vallée du Tii Laki jusqu'à Pameungpeuk.*

A l'est de la vallée du Tii Laki, la chaîne brècheuse se rapproche du rivage Sud, et par suite la zone marneuse se rétrécit. Alors que la largeur de celle-ci est de 18 à 30 kilomètres entre Sagarantĕn et Tiidaoun, elle n'est plus que de 8 à 10 kilomètres entre le Tii Laki et le Tii Kaso II.

Les couches de marnes atteignent ici, près du signal Sousourou, au Sud de Boungboulan, l'altitude de 593 mètres; plus à l'Est, près du signal Kamouning, celle de 587 mètres; et près Pasir Toutougan, 600 mètres.

Ainsi que plus à l'Ouest, les couches sont planes avec une faible pente au Sud. La composition aussi est en général la même; mais au nord de Pameungpeuk on a trouvé en trois endroits de la roche éruptive massive entre les couches de marnes et de grès. Eu égard à leur disposition, ces roches pourraient faire partie d'un même banc interposé; mais la composition pétrographique n'est pas tout à fait la même.

Le No. 1536 a été recueilli au nord de Bodiong, à l'ouest du dos du Kantiana, dans la vallée du Tii Laout eureun. On voit, dans ces échantillons, une pâte gris bleuâtre dans laquelle des traînées claires et sombres, parallèles à la stratification, alternent les unes avec les autres; puis, des cristaux porphyriques de feldspath et de hornblende. Dans les plaques microscopiques, la roche paraît assez altérée; seule la hornblende est fraîche, et nettement pléochroïque. C'est une *andésite à pyroxène et à hornblende.*

Le No. 1535 a été détaché à l'est du dos du Kantiana, au flanc droit de la vallée du Tii Pĕlĕbou, un peu au nord de Bodiong. On ne distingue dans les échantillons que peu de feldspath et de pyroxène dans une pâte foncée, abondante. Au microscope, la roche se présente comme une *andésite à pyroxène*, dans laquelle l'hypersthène seul est inaltéré.

Le No. 1538 provient du flanc gauche de la vallée du Tii Kaso II, tout près de Tiipitioung; donc à plus de 4 kilomètres de distance des échantillons précédents. A l'œil nu, il ressemble au No. 1535, mais au microscope on voit que la roche est si fraîche qu'on pourrait la confondre avec une andésite néo-volcanique. On y distingue un beau verre brun à cristaux porphyriques d'hypersthène, d'augite, de plagioclase etc.; puis quelques particules vert terne, issues peut-être d'olivine. C'est une *andésite à pyroxène.*

Des échantillons de marne ont été récoltés aux points suivants:

No. 1533. *Marne calcaire* gris jaunâtre, à nombreux fossiles, d'un dos étroit situé à l'est de la cime d'andésite Toumpang, à 580 mètres d'altitude.

No. 1534. *Grès marneux* avec quelques pétrifications, du flanc droit de la vallée du Tii Pantioung, près Tiiloumbang, sur la route de Lodii bandiar à Boungboulan, à moins de 50 mètres de hauteur verticale au-dessus de la limite des brèches.

No. 1537. *Grès marneux* tendre, gris jaunâtre, du lit du Tii Kaso II, au nord de Leuwinanggoung, avec des fossiles très nombreux, mais

mal conservés. Cette couche se trouve à une profondeur de 100 mètres environ plus grande que celle du banc d'andésite compacte situé plus au Nord.

Dans la description de l'étage m_1, il a déjà été signalé que la chaîne brècheuse qui, du Kĕndeng louhour jusqu'au Tiikouraï, borne le terrain volcanique vers le Sud, est interrompue à l'Ouest de Taradiou et n'apparaît, plus à l'Est, que dans quelques terrains isolés.

Le pays de collines des sections Soukapoura kolot et Soukapoura consiste, notamment au sud du Tii Woulan et du Tii Tandouï, à peu près totalement en marnes qui, le long de la côte Sud, sont recouvertes, sur une grande étendue, par du calcaire de l'étage m_3. Ce terrain marneux doit être divisé en trois parties, qui diffèrent l'une de l'autre tant par la composition et par l'épaisseur que par la disposition des couches, et qui sont probablement séparées par des failles.

d. *Le terrain situé le long de la côte Sud, depuis Pameungpeuk jusqu'à à la baie de Panandioung.*

Cette portion méridionale forme le prolongement du terrain marneux situé entre la vallée du Tii Laki et le chef-lieu de district Pameungpeuk. Ce qui y prédomine, ce sont les marnes tendres, les grès marneux et les argiles; il s'y montre quelques couches minces de calcaire; et, dans le voisinage du terrain brècheux, on a trouvé quelques bancs interposés de conglomérats. Le contact avec la brèche s'observe à l'est de Pameungpeuk, avec une direction Nord-Est; et tout près de cette limite les couches marneuses sont recourbées dans cette direction. A une distance plus grande de la brèche, les couches sont à nouveau parallèles à la côte Sud. En général la pente est faible, au Sud-Est et au Sud; en quelques points cependant on a observé une pente contraire.

A l'est de Tiisompet, p. ex. dans le lit du Tii Bentang, on observe D. = 110°, I. = 10° au Sud; et un peu plus au sud, dans le Tii Sangguiri, D. = 100°, I. = 5° au Nord. Plus à l'est, au nord de Parakanhondié, les plissements sont plus énergiques. Dans la vallée du Tii Loumping, près de Diompong, on a fait la lecture D. = 92°, I. = 13° au Sud; plus au sud, la pente augmente jusqu'à 24°; puis, elle décroît; et près du confluent du Tii Loumping et du Tii Langla, on observe la pente contraire D. = 150°, I. = 15° au Nord-Est. A deux cents mètres plus au sud on constate, dans le lit du Tii Langla, D. = 50°, I. = 10° au Sud-Est; et tout près de Parakanhondié, on retrouve une pente douce au Nord.

A peu près à 35 kilomètres de distance de la limite des brèches, les couches marneuses sont recouvertes très régulièrement par des couches de calcaire marneux de l'étage m_3. Le contact avec le calcaire se dirige au Nord-Est, parallèlement à la limite de la brèche, à

partir de Rantiahérang à la côte Sud. A l'Est, on trouve du calcaire jusque dans la presqu'île de Panandioung, à la baie du même nom. Vers le Nord, le calcaire est interrompu le long d'une ligne droite, qui borne en même temps le terrain marneux en question. Dans la partie occidentale, le long des vallées du Tii Langla et du Tii Woulan et entre celles-ci, les couches calcaires ont disparu, sur une grande étendue, par suite d'érosion ; et les marnes, ainsi que les brèches plus profondes encore, y ont été mises à nu. On peut observer ici, sur un petit espace, les trois étages superposés. Il est à remarquer que les brèches sous-jacentes et le calcaire supérieur sont disposés en bancs réguliers, à très faible pente vers le Sud, tandis que les marnes interposées présentent, près de Parakanhondié, les plissements décrits plus haut. A consulter la coupe Fig. 68.

Par suite de la disposition égale des couches, il est facile, en nombre de points où les rivières ont creusé leur lit jusque dans la brèche sous-jacente, de déterminer l'épaisseur de l'étage. Tout près de la limite septentrionale des brèches, cette épaisseur n'est généralement pas fort considérable. C'est ainsi que près Singadiaïa, dans le lit du Tii Kaëngan, on trouve constamment de la brèche à 620 mètres d'altitude, alors que le plus haut point du plateau marneux, à travers lequel la rivière a creusé son lit, a l'altitude de 720 mètres. L'épaisseur de l'étage y est donc inférieure à 150 mètres.

A une certaine distance de la limite des brèches, l'épaisseur devient néanmoins plus notable. Au sud de Toblong, dans la vallée du Tii Kaëngan, la brèche se trouve à l'altitude de 420 à 450 mètres ; et le plateau marneux, près du signal Pogor III, à celle de 765 mètres. L'épaisseur y dépasse ainsi 300 mètres.

Près de Boubouwaï, dans la vallée du Tii Langla, la brèche est à l'altitude de 380 à 400 mètres; et le plateau marneux près Pasir Tiipitioung à celle de 730 mètres. Ici encore l'épaisseur dépasse 300 mètres.

Plus au Sud-Est, l'épaisseur diminue de nouveau ; et plus loin encore les marnes disparaissent totalement. Au sud de Parakanhondié, aux alentours de Tiourougneukteuk, on trouve partout, le long des bords du Tii Langla, de la brèche à plus de 200 mètres d'altitude, alors que sur le plateau de Tiipari les couches marneuses sont recouvertes, à l'altitude de 260 à 300 mètres, par les couches calcaires de l'étage m_3. Ainsi donc, l'épaisseur y est déjà inférieure à 100 mètres.

Au Sud d'une ligne que l'on peut tracer de l'embouchure du Tii Pangoukousan, à la côte du Sud, vers Tiikatomas, les couches de calcaire marneux de l'étage m_3 reposent partout directement sur la brèche.

Les échantillons qui suivent ont été récoltés dans ce terrain.

No. 1540; une *andésite à pyroxène* altérée, originaire d'un *banc*

de conglomérat intercalé dans des couches de marnes, au flanc droit de la vallée du Tii Bentang, à l'ouest de Singatouwouh.

No. 1541 ; c'est un *calcaire marneux* à orbitoïdes peu distinctes du lit du Tii Bentang, tout près du gisement du No. 1540, mais à un niveau moins élevé.

No. 1542. *Grès marneux*, de teinte vert clair, qui contient beaucoup de débris altérés d'andésite et de petits fossiles peu distincts. La roche affleure dans le Tii Sangguiri, un peu à l'est du No. 1541 et à peu près au même niveau.

No. 1539. *Andésite à pyroxène et à hornblende* altérée, provenant d'un *banc de brèches* situé entre des marnes, près Tiihourip, à 5 kilomètres au N.N.E. de Singatouwouh.

No. 1543. *Calcaire marneux* gris jaunâtre, dans lequel les fossiles sont devenus tout à fait méconnaissables à la suite d'une recristallisation. Il git entre des couches de marnes, à 3 kilomètres au N.E. de Singadiaïa.

Tout ces échantillons sont originaires des couches inférieures, tout près de la limite des brèches.

Le No. 1561 est de la résine fossile, qu'on a recueillie dans des couches de marnes, entre Tiikatomas et Bihboultiondong.

Le terrain que nous venons de décrire est borné au Nord par une ligne qui passe par le pied du mur calcaire septentrional m_3 et se prolonge au Nord-Ouest, parallèlement aux vallées du Tii Longan et du Tii Terous et se confond avec la limite Nord-Est de la chaîne brècheuse. Au Nord-Est de la brèche, les couches de marnes atteignent au plus 1050 mètres d'altitude ; elles reposent, en position parfaitement horizontale, contre les brèches qui s'élèvent, en pente abrupte, à une altitude de 1514 mètres et 1360 mètres dans les cimes Pountiak kolotok et Tioulabadak. Il est donc probable que la disposition y est discordante et que les brèches sont interrompues le long de cette ligne.

Au nord de la limite dont il vient d'être question, on ne trouve nulle part de couches de l'étage m_3, tandis que le long du bord escarpé et droit, elles s'élèvent à une altitude notablement plus grande que le terrain septentrional. Il faut donc que le terrain méridional ait éprouvé un soulèvement considérable le long de cette ligne. Ce qui prouve encore qu'elle est l'indice d'un plan de rupture, c'est la différence notable qui existe entre les couches situées au Sud et celles du terrain de Taradiou-Soukaradia, situé au Nord. Dans ce dernier, le dépôt est notablement plus épais et contient, dans les couches supérieures, des bancs très puissants de calcaire et de conglomérats, qui manquent plus au Sud. En outre les couches entre Soukaradia et Parounponteng sont fortement plissées.

A l'est d'une ligne, dirigée du Nord au Sud, qui suit à peu près la vallée du Tii Woulan, ces couches de calcaire et de conglomérats font

brusquement défaut. De ce côté, le dépôt a aussi beaucoup moins d'épaisseur et n'est pas plissé, mais entoure, en forme de manteau, la chaîne brècheuse du Gg. Bongkok, A l'est du Tii Woulan, du côté nord, le terrain calcaire m_3 n'est même plus limité par une paroi escarpée, mais passe graduellement au terrain marneux. Cependant la limite du calcaire y est encore une ligne droite bien évidente, et forme le prolongement de la ligne de rupture citée plus haut.

Le terrain septentrional est ainsi divisé en deux parties par une crevasse transversale, indiquée par la vallée du Tii Woulan; ces parties seront décrites séparément.

e. *Le terrain marneux entre Taradiou et Soukaradia, à l'ouest du Tii Woulan.*

On a représenté dans la partie Nord de la Fig. 68 une coupe des couches de la portion orientale de ce terrain. Sur la route de Mangounrĕdia à Soukaradia on voit, de l'autre côté du Tii Woulan, contre le versant abrupt de la cime Tiarĕnang, des bancs épais de calcaire qui inclinent sous un angle de 15° au Nord. Le même calcaire apparaît encore plus à l'Est, près de la cime Poutri, au nord de Langkar. Il repose sur des couches d'argile arénacée, de teinte claire, qui près de Soukaradia ont une pente de 5° au Nord. Sur le calcaire reposent des conglomérats à ciment d'argile arénacée blanche; ce ciment est parfois si abondant qu'on ne rencontre plus que çà et là des blocs de roche compacte dans la masse argileuse blanche. On observe très bien ces couches sur le sentier pour cavaliers qui conduit de Soukaradia, par Pasir Ountial, vers l'Ouest. Près de Gouhalalaï, les couches calcaires reparaissent au sommet d'une selle. Vers le nord, elles plongent sous des brèches cohérentes, à ciment peu abondant, et vers le sud elles inclinent au Sud sur une petite distance (D. = 130°, I. = 10° au Sud); toutefois, près de Tiidioho, elles sont horizontales et disparaissent sous les brèches, les conglomérats et les argiles de l'arête Batang.

Plus au Sud, le calcaire affleure en divers points au flanc septentrional de la vallée du Tii Longan. Les couches y ont une pente douce au Nord; entre Growong et Tiikohkol, on a observé D. = 96°, I. = 6° au Nord; et près de Tiileungsing, D. = 100°, I. = 5° au Nord. De ce côté encore, le calcaire est recouvert par des argiles blanches et des conglomérats.

Plus au Sud, ce sont seulement les couches sur lesquelles repose le calcaire qui sont dénudées, et celles-ci inclinent presque constamment au Nord. Près Tiidiaringao, D. = 111°, I. = 19° au Nord. Le long des rives du Tii Longan, la position des couches est néanmoins sensiblement horizontale; et, près de Tiiririp, on a même trouvé une pente légère au Sud sur la rive gauche. Du côté sud du Tii Longan, on observe constamment une pente au Nord, jusqu'au pied du mur calcaire

escarpé appartenant à l'étage m_3, donc jusqu'à la limite de ce terrain. Au sud de Paroungponteng, sur la route de Tiigounoung, on a observé D. = 95°, I. = 10° au Nord; et plus à l'ouest, près de Tanggoh, D. = 90°, I. = 15 au Nord.

Un peu plus au sud encore, dans le lit du Tii Gounoung, les couches sont très nettement dénudées sur une longueur de plus de 100 mètres. Ce sont des grès marneux, dont la grosseur du grain est un peu variable, et des argiles. Les couches y ont une disposition plus ou moins irrégulière, ce qui résulte probablement du voisinage du bord de rupture; elles sont interrompues suivant des crevasses transversales et les diverses parties se sont déplacées les unes par rapport aux autres. De l'est à l'ouest, entre les crevasses, on a fait successivement les lectures suivantes: D. = 110°, I. = 15° au Nord; D. = 70°, I. = 20° au Nord; D. = 105°, I. = 5° au Nord et D. = 80°, I. = 20° au Nord.

Plus à l'ouest, non loin de la faille, jaillit près de Bĕbĕdahan une source thermale 1); et un peu plus au nord de celle-ci, dans une paroi abrupte, à la rive gauche de la rivière Kanamé, on a constaté D. = 45°, I. = 30° au Nord-Ouest.

Sous les couches situées à plus grande profondeur que le calcaire, les marnes et les grès argileux prédominent; entre ceux-ci sont intercalées des couches de marne calcaire dure, qui ont jusqu'à 1 décimètre d'épaisseur. Dans les environs de Paroungponteng apparaît à la rive droite une couche très riche en fossiles.

Le flanc septentrional de la vallée du Tii Longan fournit la meilleure occasion pour évaluer l'épaisseur minima de ce dépôt. Depuis le lit de l'affluent de gauche Tii Salak, en amont de Tiidiaringao, jusqu'au signal Kalapasen, nous pouvons admettre une pente moyenne des couches de 8° au moins. La distance horizontale, perpendiculaire à la direction, est de 2200 mètres; le lit de l'affluent est à 200 mètres d'altitude et le signal à 563 mètres. Entre ces deux points, l'épaisseur du dépôt est donc, au moins, de 2200 m. × sin 8° + 363 m. × cos 8° = 306 m. + 359 m. ou de 665 mètres. Comme dans le Tii Salak le mur n'est pas encore à découvert, nous pouvons admettre que l'épaisseur totale dépasse 700 mètres; elle est donc notablement plus grande que la plus forte épaisseur du terrain méridional.

Dans cette région ont été récoltés les échantillons suivants.

No. 1553. Fragment de *brèche* à grain fin de Gouhalalaï; il est de teinte gris clair, et consiste en quelques morceaux anguleux d'andésite à pyroxène, disséminés dans un gravier fin de frais cristaux de horn-

1) Plus à l'est, une autre source thermale jaillit à la rive droite du Tii Woulan, près Tiiguelap; ce point est également situé tout près de la ligne de rupture.

blende, de pyroxène et de feldspath; le tout est aggloméré par un ciment argileux.

No. 1554. Morceaux plus gros d'une *andésite à pyroxène*, originaire de la même *brèche* que le No. 1553, et ayant quelque peu la structure d'une lave. En plaques microscopiques, la roche paraît assez altérée.

No. 1555. *Calcaire* de la cime Tiarĕnang, au N.W. de Soukaradia; il est blanc, terreux dans la cassure; çà et là on observe une trace de texture corallienne; mais pour le reste il n'y a pas de fossiles apparents.

No. 1556. *Calcaire* de la cime Poutri, au nord de Langkar; il contient des fossiles assez nombreux, mais mal conservés.

No. 1552. *Calcaire* de la rivière Tii Saät, près de Tiidioho; c'est du calcaire corallien, dont la texture est devenue presque méconnaissable par suite de recristallisation.

No. 1558. *Calcaire* de Growong, sur le chemin de Soukaradia à Paroungponteng; il est de teinte gris clair et contient assez bien de débris de roche éruptive, ainsi que de nombreux coquillages et autres fossiles, mal conservés.

No. 1557. *Calcaire* de Tiileungsing, à 6 kilomètres au N. W. de Paroungponteng. Il contient des foraminifères et présente çà et là une texture corallienne; toutefois, la majeure partie de la masse est changée en calcaire microcristallin, blanc pur.

Dans la *couche de marnes* à fossiles, qui se trouve à un niveau notablement plus bas que le banc épais de calcaire, on a recueilli des échantillons aux points suivants:

No. 1559; sur la route de Paroungponteng à Tiigounoung, dans des couches inclinées au Nord, à 250 mètres d'altitude.

No. 1560; à la rive droite du Tii Longan, dans l'affluent Tii Liwat, près de Tiadasngampar, en aval de Paroungponteng, à 170 mètres d'altitude; ce sont probablement les mêmes couches que celles du No. 1559, mais ici elles sont horizontales.

C'est dans cette roche tendre, altérée, de Tiadasngampar qu'on fait, le plus aisément, collection de fossiles; on en a expédié à Leyde de nombreux exemplaires.

Le gisement d'où EVERWIJN a tiré sa collection, dans les mêmes couches (le Tii Sangon, près Sĕlatiau), se trouve un peu à l'ouest de Paroungponteng, là où les couches présentent, sur une faible étendue, une pente contraire au Sud. (Voir Jaarboek Mijnwezen 1873 I p. 119). Cette collection a été déterminée par M. MARTIN dans les „Nachträge zu den Tertiärschichten auf Java"; l'article a été reproduit dans les „Sammlungen des geologischen Reichsmuseums in Leiden, Tome I et II. M. MARTIN nomme ce gisement: Tji Longan, bei Sĕlatjau.

Au nord-ouest de la région décrite ci-dessus, le dépôt est disposé

avec plus de régularité. Entre Taradiou et Linggamanik, les couches sont horizontales au contact avec les brèches; et plus au nord-est elles disparaissent, légèrement inclinées au Nord, sous les produits volcaniques du Kratiak.

Ce qui prédomine dans cette portion du Nord-Ouest, ce sont des couches épaisses de calcaire et de calcaire marneux avec les conglomérats et brèches superposés qui, entre Parounponteng et Soukaradia, forment la moitié supérieure de l'étage.

A l'endroit où l'on passe le Tii Tĕrous, au Sud de Taradiou, le lit de cette rivière est creusé jusqu'au niveau de 450 mètres; et l'on y voit un banc horizontal de *grès marneux* gris jaunâtre (No. 1544) à restes de plantes. A la loupe, on distingue des débris de roche éruptive, de petits coquillages et des morceaux de coquilles, ainsi que des foraminifères innombrables, le tout entremêlé irrégulièrement et relié par une argile calcarifère. Cette marne est recouverte par de la *brèche* à grain fin (No. 1545) qui ressemble à la roche de Gouhalalaï (No. 1553). Des morceaux anguleux d'une roche éruptive foncée et d'une autre de teinte claire y sont agglomérés par un gravier abondant de cette dernière.

Près de Taradiou, à la rive droite du Tii Longan, à 450 mètres d'altitude, affleurent des couches horizontales de *marnes* gris bleuâtre (No. 1546), qui contiennent des coquillages très nombreux, mais d'ordinaire conservés seulement à l'état de moules. Sur ces marnes repose, en concordance, du *calcaire* poreux d'un blanc presque pur (No. 1547), qui consiste en grande partie en très petits foraminifères.

A trois kilomètres vers le Sud-Est, près de Guiripati, à la rive droite du Tii Longan, on observe, à 420 mètres d'altitude, des couches tout à fait semblables, qui sont encore sensiblement horizontales. Les plus inférieures sont des *grès marneux* gris bleuâtre, fossilifères (No. 1549), qui ressemblent au No. 1546, mais sont plus durs et ont une teneur plus forte en calcaire. Ceux-ci sont recouverts par des bancs de *calcaire marneux*, lacuneux, gris jaunâtre (No. 1550), à foraminifères nombreux.

Le long de la route de Taradiou à Guiripati, et plus au Nord, sur le chemin de Mangounrĕdia, ces calcaires sont recouverts par le conglomérat à ciment abondant d'argile arénacée blanche, décrit déjà plus haut. Sur la pente au sud-ouest de Guiripati on a recueilli dans ce *conglomérat* des morceaux de roche massive (No. 1551). Ils consistent en *andésite à pyroxène* fraîche, à verre brun dans la pâte.

Sur la route qui mène de Taradiou à l'Ouest-Nord-Ouest, vers Mandalasari, on rencontre d'abord les conglomérats en question; et un peu au Nord de la route, près de la grotte Linggamanik, de nouveau des couches à peu près horizontales de *grès marneux* gris bleuâtre et

calcaires marneux gris à fossiles (No. 1548). C'est là le gisement S. de JUNGHUHN. La grotte se trouve à 650 mètres d'altitude, et il est quelque peu douteux si ces couches correspondent aux marnes calcaires de Deudeul, ou si elles sont situées à un niveau plus élevé. En tout cas, elles appartiennent aux couches supérieures de l'étage m_2.

A ces marnes à fossiles succèdent d'abord des grès, qui contiennent une très forte proportion de cristaux frais de feldspath et de pyroxène; et à ceux-ci font suite les conglomérats décrits ci-dessus, qui aux plus hauts points du plateau atteignent une altitude de 1050 mètres. Si les couches sont parfaitement horizontales, la partie supérieure de l'étage m_2 a donc ici une épaisseur de 600 mètres. Toutefois ce chiffre doit être considéré comme un maximum.

f. *Le terrain marneux entre Soukaradia et la frontière de Banioumas.*

A l'est de la crevasse transversale signalée par la vallée du Tii Woulan, les bancs épais de calcaire marneux et de conglomérats, qui jouent un si grand rôle dans le terrain e, ne reparaissent plus. L'étage consiste ici principalement en grès marneux, marnes tendres et quelques couches minces de calcaire, qui se montrent surtout dans le voisinage de la chaîne brècheuse. Les grès marneux y semblent plus riches qu'ailleurs en résine fossile, car c'est de préférence dans ce terrain qu'autrefois on s'occupait de la recueillir. Des échantillons de résine récoltés par JUNGHUHN ont été décrits en détail à la page 181 du mémoire de GÖPPERT „Ueber die Tertiärflora von Java", publié dans le „Neues Jahrbuch u. s. w.", année 1864.

Les couches sont disposées en manteau autour de la chaîne brècheuse qui s'élève, pareille à une île, au sud de Manondiaïa, avec les cimes Bongkok (1142 m.) et Kĕmbang (1001 m.), au-dessus du pays de collines. Sur la route de Manondiaïa à Tiitalahab par Tiinéam, dans le lit du Tii Tambal, on a observé, dans des couches alternantes d'argiles et de marnes, D. = 120°, I. = 15° à 18° au Nord-Est; plus à l'est, au-delà de la vallée du Tii Séël, D. = 125°, I. = 23° au Nord-Est; au nord de Tiitalahab, et tout près de la limite orientale de la brèche, D. = 20°, I. = 53° à l'Est; et plus au sud-ouest, dans le Tii Diouréï, D. = 62°, I. = 48° au Sud-Est. Au nord de Langkaplantiar, on a trouvé D. = 80°, I. = 10° au Sud; et au nord de Tiilĕgui, D. = 135°, I. = 10° au Sud-Ouest.

Plus à l'est, entre Tiikoupa et Bodiong, les couches sont, en général, parallèles à la côte Sud et inclinées légèrement au Sud; dans le voisinage de la chaîne brècheuse du sud-est se présentent cependant des plissements. Au nord de Tiikĕmboulan, on rencontre des bancs épais de grès argileux tendres, qui renferment beaucoup de cristaux frais de feldspath et de pyroxène; ils ont une pente douce au Sud et gisent

en concordance contre les brèches. Plus au nord, entre la brèche de Kalidiati et celle du Guĕguĕr bintang, dans le Tii Karang diambou, D. = 80°, I. = 23° au Sud; à un bon kilomètre plus au nord, dans une petite rivière, D. = 74°, I. = 21° au Sud; et un peu plus loin encore on observe une pente de 45° au Sud. A l'endroit où la route descend rapidement vers la vallée du Tii Babakan, les couches inclinent au Nord; c'est ainsi qu'au sud de Tiigaïam on a observé D. = 82°, I. = 23° au Nord.

Au nord du Guĕguĕr bintang et sur les collines situées plus à l'est, disséminées dans le Rawah Lakbok, on ne voit que de l'argile arénacée, grise et rouge brun, dans laquelle se montrent çà et là des blocs d'andésite. Il n'y a rien à voir de sa disposition. Il est probable que cette argile arénacée est originaire de couches légèrement inclinées de l'étage m_2.

Tant par la composition que par la disposition, ce terrain f. a donc une grande analogie avec d.; et comme le plateau calcaire méridional n'est pas terminé par un bord saillant, mais passe graduellement au plateau marneux, il est fort problématique s'il il y a une faille entre f. et d. Toutefois, il importe de faire observer qu' ici aussi l'étage calcaire est borné par une ligne régulière et que celle-ci forme le prolongement du bord de rupture, dont l'existence est dûment constatée à l'ouest du Tii Woulan. Dans le voisinage de cette limite, les couches méridionales paraissent du reste un peu plus soulevées que celles du Nord. Entre Langkaplantiar et Tiigougour, p. ex., les couches sont sensiblement horizontales; mais au sud de Tiigougour on a observé sous le calcaire, dans des marnes qui contiennent peu de fossiles mais assez bien de débris de plantes et qui alternent avec des argiles bitumineuses, D. = 100° à 105°, I. = 16° à 18° au Sud.

Les échantillons suivants ont été recueillis dans ce terrain.

No. 1562, du Tii Diouréï, au sud-ouest du pasanggrahan près Tiitalahab; ce sont des *grès* vert grisâtre de débris arrondis d'andésite, reliés par un ciment calcaire peu abondant.

No. 1563. *Calcaire* des couches situées un peu au-dessus du No. 1562; c'est un calcaire gris clair, avec un peu de débris d'andésite. On peut encore y reconnaître les contours de foraminifères et autres fossiles, mais leur stucture a été entièrement détruite par une recristallisation.

No. 1564. *Grès marneux* vert, du Tii Karang diambou, au sud de Tiigaïam. Ces couches alternent avec des grès argileux tendres, contenant assez bien de résine. Ainsi, dans un grès argileux on a trouvé une masse lenticulaire de bois carbonisé de 0.4 mètre de diamètre et 0.1 mètre d'épaisseur, dans laquelle de nombreux fragments de résine sont irrégulièrement disséminés.

No. 1565. *Grès marneux* très riche en chaux, originaire du hameau Sidamoulih, au nord de Tiikĕmboulan; il contient de nombreux cristaux

arrondis de feldspath et de pyroxène ainsi que quelques pétrifications.

Profil : La Fig. 68 représente une coupe des terrains d. et e.

Il n'est pas difficile, d'après ce qui précède, de se faire une idée de la manière dont la disposition actuelle, assez compliquée, a pris naissance.

Après le dépôt de l'étage m_1, il s'est produit, dans les couches de brèches, une rupture suivant la ligne indiquée plus haut, parallèlement à la côte Sud, et suivant une autre ligne signalée par la vallée du Tii Woulan. Durant le dépôt des couches marneuses m_2, les lambeaux se sont déplacés les uns par rapport aux autres, et il est probable que la portion méridionale a été un peu soulevée tandis que celle du Nord s'est affaissée considérablement. Cet affaissement a été bien plus important pour la portion e., à l'ouest du Tii Woulan, que pour le terrain f. situé plus à l'est.

C'est ainsi que seules les couches inférieures de m_2 ont pu se déposer sur le terrain brècheux méridional d. et sur la partie septentrionale f. La portion d. est descendue plus profondément et est restée plus longtemps au-dessous du niveau de la mer ; de sorte que des sédiments plus récents de l'étage m_2 ont pu s'amasser et atteindre encore une épaisseur notable, au-dessus des marnes plus anciennes.

Après le dépôt de m_2, il s'est produit une poussée venant du Nord, par laquelle les jeunes couches m_2 du terrain e. ont été plissées et soulevées contre les brèches anciennes, au sud du bord de rupture ; de sorte que, lors d'un nouveau changement dans le niveau de la mer, la partie septentrionale est restée à sec tandis que la partie méridionale fut envahie par les eaux. Voilà pourquoi les couches de l'étage m_3 n'ont pu se déposer que sur ce dernier terrain.

Cette poussée venue du Nord et le plissement des couches contre le bord de rupture qui en fut la conséquence ont probablement encore persisté après le dépôt de m_3 ; et c'est alors que le terrain méridional d. fut soulevé à son tour. Ce soulèvement fut surtout énergique dans la portion occidentale ; et c'est ainsi que le déplacement par rapport aux couches du terrain septentrional diminue vers l'Est.

III. *L'étage calcareux m_3.*

Il résultait déjà de la description des couches qui appartiennent à l'étage m_2 que, dans cette résidence, l'étage le plus récent m_3 ne se rencontre qu'à la côte Sud, et cela sous la forme d'un banc très régulier, consistant principalement en calcaire marneux jaune, poreux, inclinant au Sud sous un angle très faible ou bien même parfaitement horizontal.

Ces calcaires marneux jaunes forment deux terrains isolés, situés l'un dans la partie Sud-Ouest de la résidence, l'autre dans la partie Sud-Est.

1. *Le terrain calcaire à l'est du cap Guĕnteng.*

Ce terrain s'étend depuis le cap Guĕnteng jusque près de l'embou-

chure du Tii Sadéa, sur une longueur de 75 kilomètres environ. Tout près de ce cap le terrain est très étroit, mais il s'élargit régulièrement jusqu'à 18 kilomètres; à l'ouest du Tii Dolog, la bande se rétrécit brusquement; et, entre les embouchures du Tii Bouni et du Tii Sadéa, elle n'a, en moyenne, que 4 kilomètres de largeur. A la limite septentrionale, le calcaire repose sur des marnes de l'étage m_2; mais dans la portion occidentale, aux flancs des vallées des rivières profondément encaissées Tii Kaso, Tii Seureuh et Tii Tiouroug, du calcaire marneux se trouve à peu près directement sur la roche éruptive. Toutefois, à l'est du Tii Bouni, l'étage m_3 est de nouveau disposé en concordance sur l'étage m_2. Le long du bord septentrional, on observe une pente de 3° à 5° au Sud, mais tout près de la côte les couches sont constamment horizontales. Par suite de cette disposition régulière, sensiblement horizontale, on peut déduire directement l'épaisseur du dépôt de l'altitude à la surface du plateau et du niveau auquel affleure la roche sous-jacente, dans le lit des rivières nommées plus haut. A l'endroit où, près de Bodiongguĕntĕng, la roche compacte est dénudée dans le Tii Seureuh, on observe le contact avec les marnes à l'altitude de 130 à 150 mètres. A la rive droite, la surface du plateau est à 300 mètres, mais à la rive gauche, près du signal Gg. Manglid, à 388 mètres d'altitude. L'épaisseur du dépôt est donc ici de plus de 200 mètres.

Dans le Tii Tiouroug, près de Bangbaïang, la roche massive est dénudée sur une grande étendue, à 200 mètres d'altitude. Sur les deux rives, le plateau atteint très régulièrement l'altitude de 400 mètres. Ici encore l'épaisseur est donc de 200 mètres au moins.

Plus vers le sud, au sud du cours inférieur du Tii Tiouroug, s'étend une vaste plaine nommée Leuweung guĕdé et située à 200 mètres d'altitude. A l'ouest, dans la gorge du Tii Kaso, on rencontre la roche massive à l'altitude de 20 à 30 mètres; et plus à l'est, dans la vallée du Tii Bouni, on trouve, à la même hauteur, des couches que nous rangeons dans l'étage m_2. L'épaisseur de l'étage y est donc à peu près de 175 mètres.

On peut admettre, en moyenne, une épaisseur de 200 mètres pour ce terrain occidental. Vers les bords elle diminue; ainsi, aux alentours du chef-lieu de district Tiitiouroug, elle ne dépasse pas 20 à 30 mètres. Les calcaires marneux jaunes forment, tout près de la limite, des lambeaux minces isolés, qui reposent, nettement délimités, sur des couches de l'étage m_2, et qui, près du Pasir Pogor, au nord de Tiiwalat, se rencontrent encore à l'altitude de 660 mètres. Il est probable que par suite de dénudations une forte partie de l'étage a été enlevée et que jadis ces lambeaux se rattachaient les uns aux autres.

Les fossiles des gisements C. et D. de JUNGHUHN sont originaires de ce terrain. On y a recueilli les échantillons suivants:

Au Sud de Tiiratiap, près du hameau Nangguĕrang, on a pris des morceaux de *calcaire* (No. 1566) gris jaunâtre, qui renferment un grand nombre de fossiles; de la plupart de ceux-ci il n'est cependant resté que les moules.

Près de l'embouchure du Tii Karang, à la côte Sud, affleurent des *marnes* et des *marnes calcaires* (No. 1567) tendres, gris-jaunâtre, à grain fin, avec quelques fragments de coquillages à éclat de nacre.

Au Sud-Est de Tiiratiap, à la rive gauche du Tii Pamarangan, et à 2½ kilomètres seulement de la côte Sud, on a détaché, à une altitude de 40 mètres environ, des morceaux d'un *calcaire arénacé* gris (No. 1568), à fossiles peu distincts et à faible teneur en débris de roche éruptive.

Plus au Sud encore, dans le petit affluent Tii Loumpang, on trouve de nouveau du *calcaire marneux*, gris jaunâtre (No. 1569), à coquillages nombreux, la plupart petits, dont il n'est resté d'ordinaire que les moules.

Des échantillons de *calcaire marneux* gris jaunâtre (No. 1570) à fossiles ont été recueillis tout près du chef-lieu de district Tiitiouroug et expédiés à Leyde.

A un kilomètre à l'Est de Tiitiouroug on a récolté des échantillons de *calcaires marneux analogues fossilifères* (No. 1571); ils contiennent beaucoup d'exemplaires de Cycloclypeus communis, longs de 34 mm. et épais de 1½ mm.

Plus à l'Est encore, sur le plateau situé entre le Tii Beureum et le Tii Seureuh, au Sud de Tiimanggou, on a trouvé également du *calcaire marneux à fossiles* (No. 1572), parmi lesquels de grandes échinides et de nombreuses operculines.

Dans des fragments de *calcaire marneux* (No. 1574) tendre gris jaunâtre, recueillis à 5 kilomètres à l'Est de l'échantillon précédent, un peu au Sud de Pĕniagouan et à 400 mètres d'altitude, on trouve des coquillages extrêmement minces, à bel éclat nacré, mais dissous pour la plupart. La roche contient aussi le Cycloclypeus communis (20 mm. sur 1 mm.).

2. *Le terrain calcaire le long de la côte Sud, entre le chef-lieu de sous-district Rantiahérang et la baie de Panandioung.*

Cette zone a une longueur de 75 kilomètres environ, et du Nord au Sud une largeur moyenne de 26 kilomètres. A l'Ouest le terrain calcaire est assez nettement délimité par une ligne qui, de Rantiahérang, se dirige sensiblement vers le Nord-Est. Au Nord, la limite est parallèle à la côte Sud; et, à l'ouest du Tii Woulan, le bord septentrional forme un mur escarpé, de plus de 200 mètres de hauteur, qui s'abaisse graduellement vers l'Est.

A seize kilomètres à l'Ouest de Rantiahérang, l'étage calcareux affleure encore, sur une petite étendue, tout près du rivage. Au Sud de l'em-

bouchure du Tii Laout eureun, des couches calcaires horizontales forment une arête étroite, longue de 700 mètres et haute de 15 mètres, dirigée de l'Est à l'Ouest et bornée, de toutes parts, par des parois abruptes. Deux mille mètres plus à l'Est, le long du rivage, le calcaire est encore dénudé, sur une longueur de 200 mètres, au pied des dunes, qui ont ici 30 mètres de hauteur.

JUNGHUHN a décrit le calcaire du Tii Laout eureun dans son „Java" 2e Sect. édit. holl. pp. 1421 à 1425, édit. allem. pp. 957 à 959; et VON RICHTHOFEN l'a décrit dans le Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft 1874, pp. 239 à 250.

Si l'on examine dans son ensemble l'allure de l'étage m_3 le long de la côte sud des Préanguer, on tient pour probable que les terrains occidental et oriental appartiennent à une seule et même zone, qui se recourbe légèrement autour des étages plus anciens et dont les ailes extrêmes ont éprouvé le soulèvement le plus considérable, tandis que la partie centrale se trouve encore au-dessous de la surface de la mer.

C'est surtout dans la moitié occidentale du terrain de l'Est que la couverture calcaire a été balayée, par l'érosion, sur une grande étendue et la couche sous-jacente mise à nu. Comme on l'a déjà signalé précédemment, la base sur laquelle s'est déposé le calcaire consiste au Nord-Ouest et tout le long du bord septentrional en couches marneuses de l'étage m_2, qui sont souvent assez fortement plissées en-dessous du banc de calcaire, disposé avec régularité. Plus au Sud, le calcaire repose ordinairement sur de la brèche et parfois aussi sur de la roche éruptive massive.

Le calcaire forme ici aussi un banc épais, disposé parallèlement à la côte et inclinant au Sud. Au bord septentrional, cette pente est de 5° à 10°; mais elle décroît vers le Sud, et le long de la côte le calcaire est presque horizontal.

Il résulte de cette disposition que le calcaire atteint le niveau le plus élevé le long du bord septentrional. Ce bord s'abaisse cependant vers l'Est d'une manière régulière. L'extrémité Nord-Ouest, près du signal Guiriawas, est à 721 mètres d'altitude; plus à l'Est, le bord atteint l'altitude de 600 mètres à la rive droite du Tii Woulan, plus de 400 mètres au sud de Tiilĕgui, et 200 mètres au moins près de Tiigougour.

Comme dans la partie occidentale la couche sous-jacente au dépôt est bien dénudée, on peut, à raison de la disposition horizontale des couches, y déterminer directement l'épaisseur de l'étage. A l'extrémité Nord-Ouest, les marnes atteignent plus de 500 mètres d'altitude. A la rive droite du Tii Woulan, où le plateau calcaire est à plus de 600 mètres, on trouve les marnes à une altitude qui ne dépasse pas de beaucoup 400 mètres. Aux deux endroits, le calcaire a donc 200 mètres

d'épaisseur; il en est de même à la rive gauche du Tii Woulan, dans la paroi abrupte près Tiiloumba.

Dans la partie occidentale des Préanguer, on peut donc tout comme dans la partie orientale évaluer à plus de 200 mètres l'épaisseur de l'étage m_3.

La composition de ce dépôt est aussi sensiblement la même; les calcaires marneux jaunes, ordinairement un peu poreux, qui contiennent des fossiles nombreux, mais mal conservés, y prédominent. Ces couches, dont l'épaisseur varie de quelques centimètres à quelques mètres, alternent parfois avec des grès, qui consistent en débris de corail, fragments de coquilles et sable andésitique. C'est surtout dans la portion orientale du terrain, dans la moitié Sud du district de Mandala, que le calcaire est recouvert d'une couche peu épaisse mais très étendue d'argile blanche, maigre, très stérile, dont les couches profondes font légèrement effervescence avec l'acide chlorhydrique.

Si l'on remonte la vallée du Tii Woulan, tout près de l'embouchure et le long de la rive gauche, on rencontre d'abord la brèche de l'étage m_1, entre laquelle apparaît çà et là de la roche éruptive massive. Là-dessus reposent des bancs réguliers de brèches tendres, d'une épaisseur totale de 25 mètres, de teinte jaune ou brun sale, altérées, à grain fin et à fragments de ponce, qui sont parfois silicifiées à la base; puis 200 mètres des calcaires marneux jaunes ci-dessus décrits, à fossiles mal conservés, et enfin, comme membre supérieur, 20 à 40 mètres de l'argile blanche, maigre, également mentionnée tantôt, qu'on ne peut séparer nettement des calcaires marneux. Il est possible que cette argile soit issue, par dissolution, du calcaire argileux. Les gisements V. et W. de JUNGHUHN sont situés dans ce terrain.

Lors de notre exploration, nous avons recueilli les échantillons suivants:

Au pied de la colline calcaire escarpée que l'on passe sur la route de Paroungponteng à Parakanhondié, on a détaché, au-delà de Tiigounoung, des morceaux (No. 1576) d'un *calcaire marneux* teinté en brun sale par de l'hydroxyde de fer, et contenant des foraminifères; on peut encore y reconnaître des amphistégines et l'algue calcaire lithothamnium.

Plus à l'Ouest, au plus haut point de la route, on a récolté des échantillons d'un calcaire (No. 1577), coloré en jaune sale par l'hydroxyde de fer, qui contient de nombreux foraminifères et d'autres pétrifications encore. Au microscope on reconnaît dans la masse des orbitoïdes de la taille de 5 mm., à petite chambre centrale et à chambres médianes spatuliformes; des amphistégines de 2 mm. à trois tours de spire et des cycloclypées. Les fossiles qu'on a isolés ont été expédiés à Leyde.

Plus au Sud-Ouest, sur la cime calcaire isolée Pouïouh, à l'Ouest de Parakanhondié, on a recueilli des fragments d'un calcaire jaune

(No. 1575) à nombreux fossiles, devenus méconnaissables par une nouvelle cristallisation.

Sur la route d'Eureunpalaï à Tiibatou, un peu à l'Est de Tiihideung, affleure du *calcaire* (No. 1578) gris clair, à nombreux foraminifères minces, dont la structure ne peut plus se reconnaître au microscope.

A peu près à 3 kilomètres au Sud de Tiiawi, sur la route de Tiidadap, localité située à la côte, on a détaché des morceaux d'une marne silicifiée, de teinte brun clair (No. 1579).

Sur la même route, mais plus au Sud, près Tiikidiing, on a recueilli des fragments d'un *calcaire marneux* gris clair (No. 1580) à fossiles nombreux, mais mal conservés.

A deux kilomètres au Sud de Tiikidiing viennent à la surface des *calcaires marneux* (No. 1581) jaune clair, à nombreux fossiles mal conservés, parmi lesquels des espèces de balanus et de pecten.

Encore 3 kilomètres plus au Sud, près du signal Kromong (162 m. d'alt.), on rencontre des marnes gris clair (No. 1582) qui ressemblent à des roches de l'étage m_2.

Vers l'Est du Tii Woulan, sur la route de Tiidadap à Tiikatomas, on trouve, près de Singkir, du *calcaire marneux* gris jaunâtre (No. 1583) à fossiles très nombreux. Dans la masse calcaire on observe au microscope des cycloclypées, des orbitoïdes à chambres en spatule, des amphistégines, des rotalines et un grand nombres d'autres foraminifères; puis, le lithothamnium. Parmi les coquillages, il y en a de plusieurs espèces (des pectens p. ex.), mais de la plupart il n'est resté que les moules.

Au Nord de Tiikatomas, sur la route de Tiilĕgui, on a recueilli au Gg. Radia des fragments de *calcaire* (No. 1585) jaune brunâtre, qui consistent, pour une grande partie, en coquilles de turritellas.

Près de Tiikatomas affleure, sur une grande étendue, un beau *calcaire* jaune clair (No. 1584), dans lequel on voit des orbitoïdes très nombreuses, longues de 20 mm. et de 2 mm. d'épaisseur, à chambres spatuliformes; puis, des cycloclypées et d'autres espèces.

Plus à l'Est, on a recueilli des échantillons dans les districts de Tiidioulang et Parigui.

Des *calcaires marneux* (No. 1586) gris clair, qui apparaissent à la limite de l'étage m_3, et doivent probablement être rangés encore dans m_2, sont originaires de la rive gauche du Tii Gougour, près du chef-lieu de sous-district de ce nom.

Au peu près à 3 kilomètres plus au Sud, on a récolté plusieurs morceaux d'un *calcaire* (No. 1587) jaune clair, presque blanc, grossier et poreux, dans lequel sont enfermés de grands pectens.

Près du chef-lieu de sous-district Tiimindi, la surface se compose, sur une grande étendue, de *calcaires marneux* (No. 1588) jaune clair, qui ne renferment que quelques fossiles.

Plus à l'Est encore, au-delà du chef-lieu de sous-district Tiipitioung, on voit du *calcaire* gris jaunâtre (No. 1589), à coquilles grossières, dont quelques spécimens ont été envoyés à Leyde.

D. *Les volcans.*

Les régences du Préanguer sont riches en volcans; on y trouve même 46 cônes indépendants; et sur la plupart d'entre eux divers points d'éruption ont été successivement en activité.

A la description des étages du terrain tertiaire, on a déjà reconnu que dans la moitié septentrionale de cette résidence les couches miocènes sont recouvertes, sur une grande étendue, par des produits d'activité volcanique plus récente. Le terrain tertiaire, qui constitue toute la moitié méridionale des Préanguer, est de la sorte presque totalement isolé des terrains miocènes que l'on rencontre aux confins de Chéribon, de Krawang et de Batavia. Ce n'est qu'au centre de la résidence, au nord de Radiamandala, que l'on peut, du Sud au Nord, suivre la chaîne tertiaire, presque sans interruption, le long des arêtes saillantes et dans les tranchées des rivières. Cette zone sépare les volcans en un groupe oriental et un groupe occidental; le premier est de loin le plus important; c'est un terrain volcanique, continu, de plus de 120 milles géographiques carrés, sur lequel s'élèvent 39 cônes indépendants.

Chaque point d'éruption est signalé par un cirque, formé par effondrement, qui, dans l'état primitif, est habituellement un cercle parfait .Le plus souvent, une portion du bord a disparu par des percées latérales ou par l'effondrement de points d'éruption voisins, et les portions restantes ont subi, par érosion, en divers endroits, des déplacements vers l'intérieur ou vers l'extérieur. Les anciens cirques sont du reste souvent recouverts par les produits de points d'éruption plus récents. Sur la carte, la forme actuelle des cirques est signalée par une ligne rouge, tandis qu'on a indiqué par un pointillé rouge les cercles le long desquels l'effondrement s'est probablement produit à l'origine.

Pour les détails des diverses cimes volcaniques, il faut consulter la carte topographique, échelle 1 : 20.000; c'est pourquoi nous indiquerons pour les cimes les plus importantes les numéros des feuilles sur lesquelles on les trouve.

Les 39 sommets du groupe volcanique oriental sont situés assez irrégulièrement les uns à côté des autres; de même qu'en d'autres résidences, on peut cependant les classer en diverses séries, dont les plus importantes sont disposées parallèlement à l'axe longitudinal de Java; d'autres, les séries dites transversales, forment avec les premières un angle plus ou moins grand. (Voir la carte des volcans de Java No. II). Les volcans sont souvent si rapprochés les uns des autres,

que déjà à un niveau élevé les versants se confondent et qu'il est douteux si l'on a affaire à deux cônes indépendants ou à différents points d'éruption d'un même volcan. Au fond, la différence n'est pas grande.

Dans la première série longitudinale, la série la plus méridionale, se trouvent les volcans 1 à 3.

1. *Le Tiikouraï.*

La cime de ce beau cône élancé consiste en un cirque de 600 mètres de rayon, qui a de 2500 à 2820 mètres d'altitude et qui circonscrit une cuve en entonnoir. Celle-ci est profonde de 700 mètres, et se décharge, vers le Sud-Est, par la rivière Tii Kouraï, dont le lit est creusé dans le bord du cratère jusqu'au niveau de 2020 mètres. Voir Feuille P. XXVI de la carte topographique 1 : 20.000.

Sur le versant W. N. W. se dresse un petit cône, pas très escarpé, le Guĕguĕr louhour; le sommet plat forme un cirque de 500 mètres de rayon dont la portion S. W. seule est encore debout; il s'élève à l'altitude de 1300 à 1340 mètres, soit à 120 mètres environ au-dessus du terrain environnant.

Des échantillons (Nos. 1590 et 1591), recueillis au versant oriental, près du pasanggrahan Tiikouraï, sont de teinte gris bleuâtre, un peu poreux et ont ainsi souvent l'aspect d'une lave. Au microscope, on reconnaît des *andésites à pyroxène* communes; dans le No. 1500 on observe une pâte fine, floconneuse, microlithique; l'autre échantillon est assez altéré, les hypersthènes y sont chloritisés en grande partie.

Au versant septentrional, on a récolté des échantillons un peu au sud de l'entrepôt de café de Tiilimous (No. 1592) et sur la route qui mène du chef-lieu de district Baïongbong à la plantation de Waspada (No. 1593). Ce sont tous deux des andésites à pyroxène. Le premier est fin, poreux, et il est difficile d'en faire de bonnes préparations microscopiques; le second contient assez bien de verre grenu noir.

2. *Le Papandaïan.*

Ce volcan bien connu est situé à peu près à 15 kilomètres à l'ouest du Tiikouraï, à l'autre bord de la vallée du Tii Manouk. Le versant extérieur est bien développé des côtés Sud, Est et Ouest; vers le Nord il se rattache au versant du Kĕndang.

Au sommet, on distingue les cirques suivants, que l'on peut reconnaître distinctement sur la feuille P. XXIV de la carte topographique, échelle 1 : 20.000.

A est un grand cirque, de plus de 1600 mètres de rayon; c'est le *Papandaïan* proprement dit. Seule la portion Sud-Est du cirque est conservée; elle a de 2600 à 2660 mètres d'altitude. Le centre se trouve tout près de la source du Tii Beureum guĕdé; cette rivière forme ici un ravin, profond de 100 mètres, à bords très escarpés, creusé dans la plaine de *Tĕgal boungbroung.* Cette petite plaine est à l'altitude

de 2330 à 2340 mètres et est probablement ce qui reste de la vaste mer de sable qui, primitivement, était circonscrite par le cirque et qui est, à présent, recouverte en partie par des produits des points d'éruption plus récents, en partie devenue méconnaissable par l'érosion.

a. Au versant extérieur Nord s'élève, à 2500 mètres de distance du centre du grand cirque, un cône d'éruption secondaire à sommet fermé; c'est le *Pountang*, dont l'altitude est de 2550 mètres. Le défilé par lequel le versant de ce cône se raccorde au Sud avec celui du Papandaïan est à l'altitude de 2290 mètres; au Nord, là où le versant volcanique vient buter contre le Diaïa, l'altitude est de 2060 mètres.

Les points d'éruption suivants sont tous à l'intérieur du grand cirque A.

b. Tout près du bord méridional du grand cirque A s'étend une plaine, le Tĕgal aloun aloun, dont l'altitude est de 2510 mètres; elle est environnée par un cirque de 700 mètres de rayon, dont seule la partie Sud-Ouest est restée debout. Vers le Sud, ce cirque se confond avec le grand cirque A; et à l'Ouest il s'élève à l'altitude de 2575 mètres, près du signal Tĕgal aloun aloun. Au Nord, la plaine est fermée par le bord peu élevé du point d'éruption *c*; et à l'Est elle descend, par terrasses, dans la cuve du point d'éruption *e*.

La plaine de Tĕgal aloun aloun mesure 900 mètres de l'Est à l'Ouest et 500 mètres du Nord au Sud; elle décharge ses eaux, en grande partie, dans la cuve *e*. A l'angle Nord-Ouest se trouve une petite excavation, en forme de chaudière, d'où se dégagent quelques fumerolles.

c et *d*. Au bord septentrional de *b* on rencontre deux autres anneaux à peu près concentriques, ayant respectivement plus de 400 et 230 mètres de rayon et ouverts, l'un et l'autre, vers le Nord. Du côté Sud-Ouest, le cirque extérieur atteint l'altitude de 2560 mètres et l'intérieur 2510 mètres; le fond du cirque intérieur est à l'altitude de 2330 mètres.

e. Au nord-est de *b* se trouve la cuve, avec les solfatares bien connues, que l'on désigne spécialement, pour cette raison, sous le nom de *cratère du Papandaïan* (Kawah Mas). Cette chaudière est circonscrite par un bord de 650 mètres de rayon, qui se confond à l'Est avec le grand cirque A et qui, vers l'Ouest, présente aussi des parois très abruptes. Vers le Sud, le bord est percé par la rivière Parougpoug, qui prend sa source sur le Tĕgal aloun aloun et qui traverse cette chaudière en direction Nord. A l'endroit où le bord du cratère a disparu vers le Nord, on ne voit cependant pas une vallée formée par l'érosion habituelle, mais une large gorge à fond plat, limitée des deux côtés par des parois escarpées, et qui a pris sans doute sa forme actuelle lors de l'éruption du Papandaïan en 1772.

Si l'on descend du bord du cratère, on voit des deux côtés de la

large vallée des terrasses abruptes; de sorte qu'on reconnaît, sur un profil transversal, qu'une vallée plus récente a été creusée à l'intérieur d'une vallée plus large et plus ancienne. Cette dernière a 950 mètres de largeur et est bornée au Nord-Ouest par un mur abrupt, long de 1200 mètres et haut de 30 à 70 mètres, dont la crête descend depuis l'altitude de 2240 mètres jusqu'à celle de 2000 mètres. Du côté du Sud-Est la paroi escarpée de la vallée se voit distinctement sur une longueur de 800 mètres; et vers le bord elle descend depuis 2300 jusqu'à 2000 mètres d'altitude.

La vallée plus récente située à l'intérieur de l'ancienne a près de 600 mètres de largeur; la paroi Nord-Ouest est haute de 80 mètres; et, à 300 mètres de distance du bord du cratère, elle se confond avec la paroi ancienne; celle du Sud-Est a plus de 100 mètres de hauteur; elle est parallèle à l'ancienne paroi, située plus haut, et, de même que cette dernière, on peut la reconnaître distinctement sur une étendue de 600 mètres.

L'éruption de 1772. Le seul document qui nous apprenne quelque chose sur ce qui s'est passé dans la nuit du 11 au 12 août 1772, aux environs de cette montagne, a été rédigé par J. M. MOHR, qui à cette époque était pasteur à Batavia; il a envoyé les communications qu'il a recueillies à la société hollandaise des sciences, à Harlem, qui les a publiées dans ses annales. (1) JUNGHUHN a reproduit ce récit, en son entier, dans son Java Sect. II, édit. hollandaise pp. 135 et 136; édit. allem. p. 99. Un seul rapport a été dressé par deux chefs Européens, qui, le 24 septembre, se sont approchés le plus possible de la montagne; toutes les autres relations viennent des indigènes.

Voici les principaux faits dont on a reçu communication:

„Les habitants du pied de la montagne se sont effrayés à la vue d'un nuage particulièrement éclatant, qui enveloppait la montagne";

„on voyait une quantité de matières embrasées s'élever dans les airs en même temps qu'on entendait un affreux vacarme, de violents coups de canon etc.";

„la nuit, entre deux et trois heures, eut lieu une éruption violente du cratère de la montagne; cette éruption ne dura toutefois que 5 minutes et fut suivie aussitôt d'un effondrement, que l'on présume s'être produit sur une étendue de 6 heures en longueur et 2½ heures en largeur, en y comprenant l'affaissement du pays plat.";

ce n'est que dans les rapports qui viennent de Chéribon et du haut pays de Jacatra qu'il est fait mention de l'effondrement de la montagne et de l'affaissement du sol, tandis que dans celui des deux Européens

(1) Voir Verhandelingen uitgegeven door de Hollandsche maatschappij der wetenschappen te Haarlem, XIV deel. Te Haarlem 1773. Berichten pag. 88—90.

il est dit qu'au pied de la montagne le sol était recouvert de matières brûlantes jusqu'à une hauteur de 3 mètres;

les témoins Européens mentionnent d'autre part „que 40 négories ou campongs ont été détruits et engloutis, ou ont été ensevelis sous les matières incandescentes et les ruines de la montagne, dont l'explosion a fait périr 2957 personnes, 1500 bêtes à corne et une grande quantité d'autre bétail." Finalement ils rapportent „qu'au milieu du terrain dévasté, une quarantaine de personnes ont conservé la vie comme par miracle, dans un jardinet de bananiers; et que deux indigènes, qui étaient déjà ensevelis sous le sol, ont été sauvés d'une façon extraordinaire."

Les anciens auteurs ont toujours attaché la plus grande importance à cette communication qu'une vaste étendue de pays très peuplé aurait brusquement „été engloutie". LYELL lui-même dans ses „Principles, 11th Edition, Part II p. 145, se basant sur l'autorité de HORSFIELD, rapporte: „that an extent of ground of the mountain itself and its immediate environs, 15 miles long and full 6 broad, was by this commotion swallowed up in the bowels of the earth." 1) Plus loin, il ajoute que la hauteur de la montagne avait diminué de 9000 à 5000 pieds, circonstance dont on ne trouve aucune trace dans le rapport original.

JUNGHUHN a déjà prouvé d'une façon concluante qu'un effondrement proprement dit n'a pu se produire qu'au sommet de la montagne et sur une *faible* étendue; et que le terrain habité, situé au pied, a été exhaussé au contraire, parce qu'il a été inondé par une avalanche de débris meubles.

VON RICHTHOFEN a visité le cratère en 1861. (Bericht über einen Ausflug in Java, Zeitschrift der d. g. Gesellschaft, 1862, pp. 327 à 356). Il s'est assuré qu'en 1772 il ne s'est pas produit d'affaissement sur une vaste échelle et est d'avis que c'est avec raison que JUNGHUHN nomme le Papandaïan un „cratère d'explosion". Toutefois, il ne rend pas justice à JUNGHUHN; celui ci, dans son Java, édition hollandaise II p. 143, édition allemande II p. 105, dit bien que, de même que par le Lĕmongan et le Sĕmérou, de gros morceaux pierreux doivent avoir été lancés en l'air par le Papandaïan; mais il ajoute immédiatement qu'une *portion bien plus forte des déjections se sont dégagées vers le bas et sont descendues* le long du versant Nord-Est, du côté où la crevasse du cratère est largement ouverte.

Grâce à ce qui a été observé en 1885 au versant Sud du Sĕmérou, en Java oriental, et à l'aide de la carte topographique plus précise du Papandaïan, cratère *e*, et de la partie supérieure de la vallée du

1) Un vaste territoire, de la montagne elle-même et de ses alentours immédiats, long de 15 milles et large de plus de 6 milles, a été, par cette commotion, englouti dans les entrailles du sol.

Parougpoug, nous sommes à même de donner une explication très simple de l'évènement de l'an 1772.

Dans la notice de M. FENNEMA sur les volcans Sĕmérou et Lĕmongan, reproduite dans le „Jaarboek van het Mijnwezen" de 1886, partie scientifique, il est fait mention de ce qui s'est produit sur le Sĕmérou en 1885. La lave s'y est élevée jusqu'au bord du cratère; et, sans qu'il y ait eu d'éruptions particulièrement violentes, la pression hydrostatique a fait céder ce bord dans sa partie la plus faible, qu'elle a refoulée au dehors; le courant de lave, qui s'y est fait jour, a creusé, dans le manteau du volcan, une large vallée aux parois abruptes; et la masse gigantesque de matériaux meubles qui se sont, de la sorte, mis en mouvement, s'est précipitée le long du versant escarpé et a enseveli la plaine qui s'étend au pied sous une avalanche de pierres.

C'est ce qui a eu lieu, sur plus grande échelle, au Papandaïan en 1772.

L'ascension de la lave fluide incandescente a été rendue visible, au pied du mont, par la nuée éclatante (fortement illuminée) qui a terrifié les habitants. Le bord du cratère a cédé vers le Nord, où il avait déjà été percé antérieurement, comme le prouve l'existence de l'ancienne vallée, de 950 mètres de largeur; de ce côté, le bord a donc été édifié par des roches relativement jeunes et peu cohérentes. Au moment où la paroi a cédé, on a aperçu l'émission de matières incandescentes qui n'a duré que 5 minutes; puis s'est produite l'avalanche de pierres, qui a dévasté la plaine. La coulée de lave s'est figée le long du versant de la vallée et elle est visible, entre autres, sur le chemin qui conduit au cratère, à 1500 mètres du bord, à l'endroit où la route monte en pente rapide; on y a recueilli les échantillons No. 1601.

Le seuil qui est resté debout après la percée se trouve à 2100 mètres, et la plaine reeouverte d'éboulis, facile à reconnaître par la forme du terrain, entre 1100 et 1400 mètres d'altitude. Il n'est guère possible de déterminer, d'après les relations primitives, les limites de la partie dévastée, car on n'y cite le nom d'aucun kampoung et l'évaluation des distances n'est que très grossière. JUNGHUHN a essayé de fixer l'étendue du territoire enseveli et l'épaisseur de la couverture d'après les limites des collines, constituées de débris de roche éruptive, situées au nord de Tiisouroupan. Néanmoins, il résulte clairement de la forme de la vallée du Tii Parougpoug, tout près du bord du cratère, qu'à une époque antérieure une portion plus large encore du cirque a été refoulée; et il est probable que bien des fois des avalanches de pierres sont descendues le long de cette vallée. Nous avons d'ailleurs la certitude que pour le Sĕmérou des évènements pareils à ceux de 1885 se sont produits fréquemment dans notre siècle. Les limites des avalanches successives ne sauraient être déterminées; et l'évaluation faite par

JUNGHUHN d'une superficie de 18 minutes carrées, soit plus de 60 kilomètres carrés, ainsi que d'une épaisseur moyenne de 50 pieds ou de plus de 15 mètres, doit être regardée plutôt comme se rapportant à l'ensemble de la masse de toutes les avalanches qui se sont produites dans ces derniers siècles. Le fait que celle de 1772 a été très considérable résulte non seulement de la mention des dégâts qu'elle a causés, mais encore de la comparaison avec celle du Sĕmérou, en 1885. Lors de cette dernière, le terrain dévasté avait une superficie de 6.65 kilomètres carrés, et la couverture a été évaluée à une épaisseur moyenne de 4 mètres. La portion refoulée hors du cirque du Sĕmérou a, au seuil, plus de 100 mètres de largeur et 220 mètres de hauteur; le fragment du cirque du Papandaïan, qui fut chassé en 1772, a 600 mètres de largeur au seuil; la hauteur est problématique, mais il est incontestable qu'elle dépassait 100 mètres. Le volume de la masse pierreuse était donc ici notablement plus grand, et le terrain envahi peut avoir eu une superficie de plus de 3 fois celle du terrain avoisinant le Sĕmérou, soit $6.65 \times 3 = 20$ kilomètres carrés.

En 1885, l'avalanche est descendue le long du versant du Sĕmérou avec une telle vitesse qu'aucun des habitants de l'entreprise de Kalibĕning, située au pied de cette coulée de débris, n'a pu se sauver; et le grand nombre des victimes en 1772 montre aussi la rapidité avec laquelle s'est produite la dévastation au Papandaïan.

On a reconnu, sur le Sĕmérou, qu'une telle avalanche de pierres se meut à ras du sol, et que des irrégularités relativement faibles la font dévier. C'est ainsi qu'au pied des ruines une petite colline basse recouverte d'une fraîche verdure se trouvait au milieu du terrain dévasté. C'est de la même manière qu'il faut expliquer le sauvetage miraculeux, dont nous avons fait mention plus haut, de 40 personnes réfugiées dans un petit bois de bananiers.

La descente de cette avalanche de pierres a été l'évènement principal en 1772; l'éruption, qui eut lieu en même temps, était probablement plus violente que celle du Sĕmérou en 1885; mais elle n'a cependant causé que peu de dégâts. Il est encore possible qu'un petit effondrement se soit produit au sommet, et qu'ainsi l'ouverture du cratère se soit élargie; mais le fait que l'intérieur du cratère n'est devenu bien visible de la plaine qu'après l'éruption s'explique le mieux par la percée latérale.

Nous avons voulu décrire cette éruption dans tous ses détails, parce qu'à des époques antérieures des catastrophes de ce genre se sont produites fréquemment aux volcans de Java. Sur la plupart d'entre eux, on trouve de larges vallées qui prennent naissance au sommet du mont et sont limitées par des parois escarpées. Elles se sont probablement toutes formées de la manière décrite plus haut; et, à part les effondrements au sommet, qui ont été occasionnés par le retrait de la

lave, ce sont ces percées latérales qui ont donné aux volcans de Java leur forme caractéristique.

Il n'y a plus eu d'éruption remarquable après 1772; et l'activité volcanique se borne actuellement aux dégagements des solfatares et des sources thermales dans la partie septentrionale du cratère *e*. Celles-ci ont été décrites, entre autres, par JUNGHUHN l. c., et dans le mémoire de EVERWIJN et VLAANDEREN : Over de ontginbaarheid van zwavel in de Preanger Regentschappen (Sur l'exploitation du soufre dans les Régences du Préanguer), Jaarboek Mijnwezen 1873 I. p. 115.

Au sud des solfatares s'élève une colline de forme irrégulière, au centre de la cuve *e*; elle a été probablement édifiée dans ces dernières années.

On observe encore une certaine activité au point cité plus haut, sur le Tĕgal aloun aloun; et il est à remarquer que cette plaine, ainsi que celle de Tĕgal boungbroung, sont tout à fait dépourvues de végétation, et qu'elles sont nettement délimitées dans la montagne, recouverte d'ailleurs de haute futaie.

On a fait collection d'échantillons des roches de ce volcan au sommet et au versant méridional.

Le No. 1601 vient du point où la route au cratère monte en pente rapide au Sud du Tii Beureum leutik; il appartient à la partie centrale de la coulée de lave qui s'est dégagée en août 1772. La roche a une pâte vitreuse; elle est un peu poreuse et s'émiette en morceaux irréguliers, prismatiques (comme des cokes). Au microscope, on observe une belle *andésite à pyroxène* fraîche, à verre grenu, brun sombre.

Près des fumerolles du cratère *e* on a recueilli :

No. 1603. De beaux échantillons de soufre sublimé et de gros morceaux de *soufre* fondu.

No. 1602. Fragments gris foncé, scoriacés à la surface, dans lesquels on distingue, au microscope, un verre limpide entre des particules de pâte, troubles et noires. Il est probable que c'est une cendre *d'andésite à pyroxène* agglomérée ou refondue ensuite.

No. 1604. Morceaux très légers, blanc pur, qui consistent entièrement en anhydride silicique et ont l'air d'être agglomérés par cuisson; çà et là même ils ont l'aspect de porcelaine. C'est un *tuf siliceux*.

Les fragments No. 1600, qui ont été récoltés dans le cratère *e* sur la colline au sud des solfatares, sont de teinte sombre; à l'œil nu, ils présentent, dans une pâte compacte, de nombreux cristaux de pyroxène. Au microscope, on reconnaît également une *andésite à pyroxène*.

No. 1599. Fragments détachés dans la plaine Tĕgal boungbroung, à la paroi abrupte du cratère *d*; ils ont l'air plus vitreux et renferment plus de feldspath. Au microscope, on observe de nouveau une *andésite à pyroxène*, à pâte floconneuse abondante.

Au versant méridional du Papandaïan, on a recueilli, près de Tiikan-

dang lĕbak, les échantillons No. 1598, d'une coulée de lave fine, poreuse, d'une beauté remarquable. C'est une *andésite à pyroxène*, à belle pâte floconneuse.

Le No. 1597 est originaire d'un bloc roulé du Tii Diolang, tout près de l'établissement de Tiampakawarna. Il présente une pâte grise, compacte, à nombreux petits cristaux; au microscope, la roche est un véritable *basalte*, à olivine de teinte très claire qui polarise avec énergie et qui parfois est bordée de grains noirs.

No. 1596. Détaché d'un bloc roulé du Tii Papandaïan, près Tiilampahan; cette roche a un éclat vitreux terne et paraît rubanée; c'est une *andésite à pyroxène* à pâte floconneuse, dans laquelle apparaissent çà et là des taches sombres.

L'échantillon No. 1594 a été recueilli à la rive droite de la rivière Pakendieng, tout près du chef-lieu de district Pakendieng, à l'extrémité d'une coulée de lave. La roche présente un éclat vitreux terne et contient de nombreuses cavités oblongues, bulleuses; c'est une *andésite à pyroxène* à beau verre brun et à structure fluidale très apparente.

A l'ouest de Pakendieng, à l'endroit où la route traverse la rivière Tii Malapagour, on voit une belle cascade, où sont dénudées les couches représentées dans la Fig. 69. Le banc supérieur *a* consiste en une roche grise (No. 1595), dans laquelle de nombreux cristaux de feldspath gisent dans une pâte compacte, sombre. Au microscope, on observe beaucoup de feldspath, presque pas de pyroxène porphyrique et quelques cristaux d'olivine. Toutefois il est douteux s'il faut appeler cette roche un *basalte* ou une *andésite olivinifère*.

Dans sa „Bijdrage tot de kennis der Javaansche eruptiefgesteenten" p. 131, LORIÉ a décrit comme *basalte* une roche qui a été recueillie par JUNGHUHN, probablement à la paroi escarpée, au sud des solfatares, en *e*.

M. BEHRENS a nommé tous les échantillons qu'il a analysés, et qui proviennent tous du cratère du Papandaïan, donc du cirque *e*, des *basaltes* qui, par leur teneur très faible en olivine, se rapprochent des andésites.

Dans le „Zeitschrift der Deutschen Geol. Gesellschaft," 1878, p. 113, PENCK a décrit comme *andésite augitique* une lave du Papandaïan; et à la page 112, il décrit des lapilli altérés de la même roche.

Parmi les roches du Papandaïan, ce sont donc les *andésites à pyroxène*, ayant parfois les caractères d'un basalte, qui prédominent; mais l'échantillon du Tii Diolang prouve que les vrais basaltes ne font pas totalement défaut.

3. *Le volcan Sitou tiirompang.*

A dix kilomètres à l'ouest du Papandaïan s'élève, à la limite du terrain brècheux tertiaire, un volcan très ancien à large cirque, qu'on appelle le

Sitou tiirompang, d'après un petit lac situé à l'intérieur. Primitivement, ce cirque avait un rayon de 2.45 kilomètres; mais par érosion le bord s'est, en certains endroits, déplacé de 500 mètres vers l'intérieur; les plus hautes cimes sont toutes situées sur la circonférence; ce sont le *Gounoung Panĕnguĕn* (signal à 1841 mètres), le *Gueulis* (1940 mètres), le *Gounoung Kantiana* (2182 mètres), le *Sodong abig* (2030 mètres) et le *Kiamis* (1580 mètres).

Le lac Sitou Tiirompang est à 1 kilomètre au sud-sud-est du centre du cirque et ne mesure que 200 mètres sur 300. Le niveau est à 1425 mètres d'altitude; la profondeur en est inconnue, mais il est probable qu'elle n'est pas fort considérable. Le lit des rivières à l'intérieur du vaste cirque est beaucoup plus bas que le niveau du lac; toutes ces rivières s'unissent pour former le Tii Rompang; celui-ci, à l'endroit où il traverse la circonférence du cirque, est à 1210 mètres d'altitude; de ce point il se dirige au Sud, en pente rapide et par une série de cascades.

Vers l'Est, le bord a disparu sur une étendue de 1700 mètres; à la place on trouve un cirque plus récent, de 0.85 de kilomètre de rayon, dont le centre est situé tout près du bord de l'ancien. La hauteur de ce dernier anneau est très uniforme; les cimes *Kasang*, *Bongkok* et *Tamiang sangkir* ont respectivement 1821, 1750 et 1850 mètres d'altitude. Entre ces sommets, le bord ne descend nulle part en dessous du niveau de 1700 mètres, sauf vers l'Est, où la cuve qu'il enferme se décharge par un affluent du Tii Batourouwa, et a été creusée jusqu'au niveau de 1340 mètres.

Au versant Sud-Est, situé à 1800 mètres de distance du large cirque, s'élève encore un petit cirque, de 0.45 kilomètre de rayon; celui-ci circonscrit une chaudière aux parois très escarpées, profonde de plus de 300 mètres, qui se décharge vers l'Est. Le plus haut point du bord est la cime *Sodong*, à 1608 mètres au-dessus de la mer.

L'érosion a creusé, dans le versant extérieur du volcan, des ravins très profonds, entre lesquels des arêtes escarpées rayonnent en tous sens. Néanmoins, les bons affleurements sont rares, car le terrain est recouvert d'une végétation puissante et totalement inhabité, et les lits des rivières sont comblés par de gros blocs de pierre. On ne voit donc à la surface que de l'argile rouge à blocs rocheux; et la limite de la brèche ancienne a dû être tracée d'après la forme du terrain. Du côté Est, le volcan est recouvert par le pied occidental du Papandaïan.

Ce volcan est assurément fort ancien; et il n'est pas invraisemblable qu'il ait été en activité déjà à l'époque tertiaire. Toutefois des preuves directes font totalement défaut.

On a recueilli des échantillons le long du sentier qui conduit du hameau de Gounoungdiampang au lac Sitou Tiirompang.

Le No. 1607 a été détaché au nord de la rivière Tii Noundiang, mais encore au versant extérieur.

Le No. 1606 est originaire du bord du cirque, il a été recueilli à la rive droite du Tii Galouma.

Le No. 1605 est un caillou roulé du Tii Rompang koulon, mais il a encore été trouvé à l'intérieur du cirque.

Tous ces échantillons sont des *basaltes*: le No. 1606 contient une très forte proportion d'olivine, qui est presque tout entière décomposée en serpentine verte et est entourée d'une bordure noire; la pâte présente une belle structure fluidale tout autour des gros cristaux de feldspath. Le No. 1607 est très pauvre en cristaux porphyriques; il consiste presque tout entier en pâte; au microscope, on voit quelques grains d'olivine et puis un verre limpide à gros microlithes de feldspath, de petits pyroxènes et beaucoup de minerai de fer très divisé. Dans ces préparations aussi, on peut reconnaître la structure fluidale.

Une seconde série longitudinale s'étend plus au Nord; elle commence déjà au Sawal, dans la résidence de Chéribon; dans les Préanguer, ce sont les volcans 4 à 11 qui font partie de cette série.

4. *Le volcan Tĕlaga bodas-Galounggoung.*

Ces deux volcans bien connus, qui sont restés en activité jusque dans le cours de ce siècle, forment ensemble un vaste massif à cirques nombreux, grands et petits, anciens et récents. (A consulter les feuilles de la carte topographique, échelle 1 : 20.000 N.XXX et O.XXX).

En premier lieu, il faut distinguer trois cirques de grand diamètre. Ceux-ci sont disposés du Nord au Sud et indiquent la place des centres volcaniques les plus anciens, qui ont fourni la masse principale de toute la montagne. Par l'activité volcanique ultérieure et par érosion, ces anciens cirques ont été détruits en grande partie; en d'autres points, ils sont ensevelis sous les produits de cônes d'éruption plus jeunes, de sorte que ce n'est qu'une portion relativement faible de ces bords qui est distinctement visible. Toutefois, ces parties suffisent pour pouvoir reconstruire très précisément la crête de ces anciens cônes tronqués, en tenant compte de l'allure des versants extérieurs.

I et II. Les cimes du *Galounggoung* et du *Tĕlaga bodas* forment un imposant ensemble de deux cirques jumeaux, dont le plus méridional, le Galounggoung, a 2700 mètres de rayon, et le plus septentrional, le Tĕlaga bodas, un rayon de 1400 mètres. Le *grand cirque du Galounggoung* est le mieux conservé du côté Sud, où il s'élève, au signal sur le Dingdinghari, à l'altitude de 1623 mètres; du côté de l'Est, il est détruit et la partie occidentale du bord est recouverte par des produits plus récents.

L'ancien et large *cirque du Tĕlaga bodas* n'est resté debout que du côté de l'Ouest, où il s'élève, au signal Tianar, à 2200 mètres d'altitude.

Les deux cirques ont une partie commune, l'arête droite avec la cime *Wounwoulan* (1940 mètres), dirigée suivant la corde commune aux deux cercles.

III. Le troisième grand anneau, de 1450 mètres de rayon, est situé au Nord-Est du lac Tĕlaga Bodas, dont il est séparé par la vallée profonde du Tii Beureum. Du côté Nord, il est encore bien conservé, et s'y élève à l'altitude de 1300 à 1400 mètres; on distingue très bien aussi la portion méridionale du rempart, avec la cime *Boungboulan* (1750 mètres); mais vers l'Est, il a été détruit par érosion, et à l'Ouest il a disparu en majeure partie par l'effrondrement d'un point d'éruption plus récent.

Sur ces vastes volcans anciens, se sont édifiés divers cônes d'éruption plus jeunes, dont ceux situés sur I offrent surtout de l'importance.

Ia. Tout près du bord Sud-Ouest du grand cirque du Galounggoung, on rencontre une chaudière profonde aux parois abruptes; c'est le *Galounggoung proprement dit.* Ce terrain écarté et inhabité n'a pas été, probablement à cause de sa végétation vigoureuse, signalé avec une exactitude suffisante, en ce qui concerne les détails, sur les feuilles de la carte topographique (échelle 1 : 20.000) que nous avons indiquées; c'est pourquoi, après les changements survenus dans les formes des terrains et la destruction de l'épaisse couverture végétale, après l'éruption des 18 et 19 octobre 1894, nous avons procédé à un nouveau levé de la montagne; la carte que nous avons dressée alors, à l'échelle 1 : 10.000, sera reproduite dans la partie scientifique du „Jaarboek van het Mijnwezen, 1895."

Le fond de la cuve consiste en une plaine, dont l'altitude est de 1140 à 1150 mètres et qui ressemble complètement à la „mer de sable" bien connue du massif du Tĕngguĕr. Sauf du côté Est-Sud-Est, on voit se dresser de toutes parts, dans la plaine, des parois escarpées qui forment un cirque en fer à cheval de 950 mètres de rayon; celui-ci se confond, au Sud-Ouest, avec le grand cirque du Galounggoung et s'élève à une altitude de 1600 à 2160 mètres. Ces parois ont donc une hauteur de 500 à 1000 mètres; du côté de l'Ouest elles ont une pente moyenne de 40° et même de plus de 55° au Nord. A l'Est-Sud-Est la chaudière se prolonge en une large vallée, en forme d'arc, à parois abruptes, qui aboutit à la plaine de Tasikmalaïa et qui trahit un des plus grands évènements de l'histoire du volcan. Une partie de la plaine à l'intérieur de la chaudière est recouverte par les produits d'un point d'éruption très récent Ia. 3, le *Warirang*, qui est resté actif jusqu'à l'époque actuelle et que nous décrirons en détail ci-après.

Ib. Au bord septentrional du Galounggoung proprement dit se trouve une belle cuve plus petite, de 350 mètres de rayon. La portion Nord-Ouest de l'anneau qui l'entoure est à une altitude de 2100 à 2160 mètres;

la portion Sud-Est est un peu moins élevée. Le fond de ce creux est occupé par un lac, le *Sitou Growong*, dont le niveau est à 1840 mètres d'altitude. Ce lac se décharge par une crevasse, creusée dans le bord méridional; et par cette crevasse l'eau se précipite en une cascade, haute de 500 mètres, le long de la paroi intérieure de la cuve Ia. La profondeur de ce lac est inconnue.

Ic. Un peu plus au Nord, tout près du point de contact occidental des deux grands cirques I et II, on trouve un autre anneau de 500 mètres de rayon, dont la portion N. E. a été conservée et qui constitue la partie la plus élevée de la montagne; le signal sur la cime *Beusi tianar*, est à 2240 mètres d'altitude.

Sur le cirque II il n'y a que des points d'éruption récents dont les cuves n'ont qu'une étendue relativement faible.

IIa. Au Sud du lac Tĕlaga Bodas se trouve un cirque de 270 mètres de rayon, dont la portion méridionale est demeurée debout, et s'élève à l'altitude de 1840 à 1880 mètres. Au pied du versant Sud s'étend une petite plaine de sable, nommée *Kawãh Saät;* son altitude est de 1815 mètres; le long du bord de cette plaine se dégagent quelques fumerolles. Cette plaine n'était pas indiquée sur la carte topographique et c'est pourquoi nous avons procédé à un nouveau levé de ce terrain et dressé la carte Fig. 69[a].

IIb. Le *Tĕlaga Bodas* est situé à l'altitude de 1720 mètres; son contour est sensiblement circulaire et il a un rayon de plus de 220 mètres; la superficie est de 0.16 kilomètre carré. La plaine Kawah Saät, dont il vient d'être question, et l'espace en chaudière de l'intérieur du cirque IIa, se déchargent vers le lac. Les eaux de ce dernier s'écoulent, au Nord, par la rivière Tĕlaga Bodas; la profondeur du lac est inconnue.

Cette nappe d'eau pittoresque est entourée d'un cirque peu élevé, de 1740 à 1760 mètres d'altitude et de 350 mètres de rayon, dont le centre coïncide sensiblement avec celui du lac. Au bord oriental et méridional se dégagent des sources thermales et des vapeurs de solfatares, et dans le lac lui-même on observe souvent un bouillonnement de gaz.

Selon REINWARDT (voir le „Java" de JUNGHUHN, Sect. III, édition hollandaise p. 477, édit. allemande p. 305), le lac contenait en 1819 tant d'acide sulfurique que des troncs d'arbre, qui y étaient tombés, s'y carbonisaient en fort peu de temps.

JUNGHUHN (voir „Java" 2de sect. édit. holl. p. 145, édit. allem. p. 107) a visité le lac en 1837; il mentionne qu'à cette époque l'eau contenait en dissolution du sulfate d'alumine; tandis que le dépôt que formait l'eau trouble consistait, d'après lui, en alumine pure que les orfèvres javanais utilisaient pour polir les métaux précieux.

Ni l'un ni l'autre des deux auteurs n'a donné, néanmoins, d'analyse chimique.

P. J. MAIER a publié dans le „Natuurk. Tijdschrift van Ned. Indië", Tome IV, 1853, p. 143, des analyses de l'eau du lac, de celle des sources thermales qui jaillissent à la rive Ouest-Sud-Ouest ainsi que du dépôt qui se forme au point où la rivière Tĕlaga bodas quitte le lac, sur les pierres gisant dans le lit de cette rivière. Ces échantillons ont été recueillis en 1851. L'eau du lac renfermait, sur 1000 parties, 0.4127 d'éléments fixes, dont seulement 0.0255 de sulfate d'alumine.

L'eau des sources thermales contenait, sur 1000 parties, 1.9761 d'éléments fixes, dont 1.0242 de sulfate d'alumine; en outre, 0.5219 d'acide sulfurique libre et 0.0026 d'acide chlorhydrique libre.

Le dépôt consistait en soufre pour 76.559 %; puis, en alumine, anhydride silicique, etc.

VLAANDEREN (voir „Jaarboek Mijnwezen" 1873, I, p. 112) a recueilli des échantillons du dépôt en avril 1866; il y a trouvé 81 % de soufre.

Après avoir pris connaissance des analyses de MAIER, JUNGHUHN (voir Java, 3e Sect. édit. holl. pp. 475 à 484; édit. allem. pp. 304 à 309) a soutenu cependant que ses observations de l'année 1837 étaient exactes; et il croit pouvoir en conclure que la composition de l'eau et celle du dépôt sont très variables et dépendent de l'activité plus ou moins grande des solfatares et des sources thermales. Toutefois la faible différence que présente la composition du dépôt en 1851 et en 1866 rend invraisemblables les modifications notables qu'il faudrait admettre d'après JUNGHUHN.

Au versant du N.E. du cône du Tĕlaga bodas, on observe encore, près de *Padiagalan*, des solfatares en activité.

Au bord occidental du grand cirque III sont situés:

IIIa. Un petit cirque, de plus de 600 mètres de rayon, dont la moitié orientale, portant la cime *Malang* (1810 mètres) a été bien conservée.

IIIb. A l'est de ce sommet s'étend une petite plaine marécageuse, nommé *Tĕlaga Saät*, à 1605 mètres d'altitude, entourée d'un cirque peu élevé, qui n'est que de 15 mètres plus haut et dont le rayon est de plus de 100 mètres. C'est là probablement un point d'éruption qui a encore été actif dans ces derniers temps.

III c. Au versant N. W. de la montagne nous rencontrons la cime *Singkoub* à 1462 mètres d'altitude, ou à plus de 130 mètres au-dessus du versant. Cette colline fait assurément partie d'un cône d'éruption plus récent, mais on ne peut plus reconnaître ni l'emplacement ni les dimensions du cratère ou du cirque d'effondrement. C'est peut-être un petit cône d'éruption à sommet fermé.

III d. La cime *Tiandra mĕrta* (1840 m.), au nord du cirque Malang, fait partie d'un cône d'éruption au sujet duquel nous ne pouvons donner de détails.

Histoire du volcan. La masse principale de la montagne a été fournie par les points d'éruption signalés par les trois grands cirques. Dans cette période la plus ancienne, trois cônes élancés se trouvaient très près l'un de l'autre, et leurs cimes s'élevaient bien au dessus des sommets de la montagne actuelle.

Les trois cirques que nous venons de décrire doivent leur origine à des effondrements qui se sont produits sur une vaste échelle ; le plus important de ceux-ci a formé la large crevasse qui, au Sud-Est, descend vers la vallée de Tasikmalaïa. Du côté Sud-Ouest, cette crevasse est bornée par une paroi escarpée qui, au bord du cratère, près de la cime Dingdinghari, s'élève à 500 mètres au dessus du fond de la vallée, et de plus de 100 mètres encore à une distance de 4000 mètres vers le Sud-Est.

Il s'est produit ici, en grand, un évènement pareil à celui qui eut lieu au Papandaïan ainsi qu'au Tĕngguĕr, et, il n'y a pas longtemps, au Sĕmérou. Après l'effondrement de l'ancien volcan I, il est resté, à l'intérieur du cirque ainsi formé, un lac de lave ; et lors d'une nouvelle poussée de cette lave, le cirque a cédé au Sud-Est. Cette partie du bord a été refoulée au dehors, et la lave qui s'est fait jour par l'ouverture a creusé la large vallée aux parois abruptes. Les ruines du bord sont descendues le long de la montagne et se sont disséminées dans la plaine de Tasikmalaïa.

Après cette grande catastrophe, le volcan peut avoir passé au repos pour un temps plus ou moins long ; et déjà à cette époque, peut-être, les anciens cirques ont-ils été détruits en partie par l'érosion. Toutefois, par des voies nouvelles, une nouvelle activité a commencé plus tard. Les nouveaux points d'éruption se trouvent non loin des anciens, et souvent très près des bords des anciens cirques ; leurs produits ont édifié des cônes de plus faible étendue et ceux-ci ont recouvert, en partie, les anciens remparts. De grandes catastrophes ont eu lieu chez ces cônes-là aussi ; leurs sommets se sont effondrés et les petits cirques Ia, Ib, Ic et IIIa ont pris naissance.

Au cirque Ia, il s'est produit une percée latérale pareille à celle qui a été décrite pour I ; et la vallée radiale qui s'est ainsi formée se confond en grande partie avec l'ancienne. Le bord du Sud-Ouest est commun aux deux vallées et la paroi Nord-Est de la plus récente est également demeurée debout ; celle-ci se rattache au cirque Ia, et elle s'y élève à 500 mètres au-dessus de la vallée. Vers le Sud-Est, on peut la reconnaître distinctement sur une étendue de 3000 mètres, et sa distance moyenne à la paroi plus ancienne, située de l'autre côté, est de plus de 2000 mètres. A l'endroit où cette large vallée débouche dans la plaine de Tasikmalaïa, celle-ci est couverte de centaines de monticules, qui consistent, en grande partie, en blocs anguleux, incohérents, de roche

volcanique ; on n'a rencontré de bancs de roche éruptive massive que sur une cime peu élevée, située entre les maisons de Tasikmalaïa ; ils inclinent de 14° à l'Est. Ces collines sont de forme assez irrégulière et se dressent, nettement délimitées, et avec des parois escarpées de 10 à 40 mètres, au-dessus de la plaine. Aux alentours du lac peu profond Sitou Guĕdé (à l'ouest de Tasikmalaïa), il s'en présente d'une étendue plus considérable et qui ont 80 mètres de hauteur. Entre ces collines, on rencontre encore quelques petits lacs peu profonds. Sur la carte, on a indiqué par une ligne pointillée rouge les limites du terrain recouvert par ces collines ; elle montre clairement le rapport qui doit exister entre la présence de ces collines et l'origine de la vallée aux parois abruptes décrite plus haut. En effet, le terrain se trouve dans le prolongement de la vallée ; les premières collines se rencontrent le long de la ligne d'altitude de 500 mètres ; et sur cette ligne la limite se confond, vers le Sud-Ouest, avec l'extrémité de la paroi du Sud-Ouest, tandis qu'au Nord-Est, la limite se trouve exactement dans le prolongement de la paroi Nord-Est. La largeur du territoire est, à cette altitude, de 4200 mètres, mais en descendant elle augmente aussitôt, et, un peu à l'Ouest de Tasikmalaïa, elle est à peu près de 14 kilomètres. Plus au Sud-Est, les collines sont plus écartées les unes des autres, de sorte que la limite est moins nettement tranchée à l'extrémité inférieure ; les collines les plus écartées sont situées entre Tasikmalaïa et Manondiaïa, un peu à l'Est du champ de courses, à 320 mètres d'altitude. Au Sud, le terrain est borné par le Tii Woulan ; à l'Est, on trouve encore des collines à l'autre bord du Tii Tandoui et la limite y est établie par le versant du Sawal.

La longueur de tout ce territoire, dans la direction du versant de la montagne, est de plus de 15 kilomètres et la surface totale est de 175 kilomètres carrés ; les collines les plus distantes sont à 23 kilomètres du centre du grand cirque I.

Ces collines doivent sans doute leur orgine aux matières qui sont descendues par la large vallée, après les grandes catastrophes survenues aux volcans I et Ia. Ces matières consistaient en coulées de lave, fragments de la portion refoulée du bord du cratère et en masses rocheuses qui furent enlevées par la coulée au manteau meuble du volcan. Celui-ci a probablement projeté en même temps du sable et des cendres, qui se sont déposés comme des sédiments éoliens, mais nous n'en tenons pas compte, parce qu'il est probable que leur volume a été relativement faible et qu'ils ont recouvert la surface toute entière du volcan d'une manière uniforme.

Si la coulée de lave a été si vaste qu'elle a inondé la plaine de Tasikmalaïa, elle doit avoir recouvert les fragments les plus anciens du bord du cratère, car ces derniers sont descendus comme une ava-

lanche, avec une vitesse bien plus considérable. Il se peut aussi que la lave ait encore fréquemment fait irruption par le chemin déjà tracé. Lorsqu'elle arriva dans la plaine, elle était couverte d'une croûte de fragments anguleux, irréguliers, dans laquelle, par suite du mouvement de propulsion de la lave, se produisirent constamment de nouvelles crevasses et de nouvelles fissures. Ainsi que c'est le cas pour beaucoup de coulées de lave très épaisses, il peut s'être produit, à la surface, de petites éruptions secondaires, qui ont amassé en cônes, de forme irrégulière, les fragments anguleux de la croûte. Plus tard, cette surface s'est recouverte des masses de sable qui furent entraînées régulièrement par les cours d'eau et dont les matériaux étaient renouvelés sans cesse par les petits points d'éruption plus récents. Toutefois, les collines édifiées sur la lave ont continué à émerger de ces dépôts et ne sont recouvertes, çà et là, que par des sédiments éoliens récents.

Cependant cette coulée de lave hypothétique sous-jacente n'a été signalée nulle part, car on ne connaît de la roche massive qu'au petit sommet du chef-lieu Tasikmalaïa. Il faut toutefois prendre en considération que toutes les rivières ne sont creusées ici qu'à une faible profondeur. Néanmoins, la nature de la roche n'est pas tout-à-fait celle que ferait prévoir le mode d'origine décrit plus haut, car on ne trouve presque exclusivement que des roches compactes, tandis que les blocs de lave poreuse sont rares. Au point de vue pétrographique les morceaux ne sont du reste pas tout-à-fait identiques; la plupart contiennent de l'olivine; mais, par leur pâte certains fragments se rapprochent des andésites, d'autres plutôt des basaltes.

On peut admettre aussi que, lors de la grande catastrophe, le dégagement de lave ait été relativement faible; dans ce cas, celle-ci est demeurée au fond de la vallée qu'elle avait creusée et elle n'a pas atteint la plaine de Tasikmalaïa. Cette dernière doit alors être recouverte exclusivement des débris du bord de cratère refoulé et du sillon profond qui fut creusé dans le manteau du volcan. Ces débris consistaient en fragments de dimensions très variables, depuis du sable fin jusqu'à des blocs de dimensions colossales. L'érosion a balayé ultérieurement le sable et le gravier fin, tandis que les blocs volumineux sont restés en place; c'est ainsi qu'il a pu se produire une surface très inégale, dont les parties les plus basses ont été comblées par du sable et du tuf apportés plus tard et dont nous retrouvons les parties élevées sous forme de collines irrégulièrement distribuées. Toutefois cette explication ne satisfait pas non plus complètement. Les fragments de pierre ont, il est vrai, l'air de provenir d'un mur de cratère, et l'entassement de ces morceaux les uns sur les autres s'accorde avec cette dernière interprétation; mais la masse des débris qui sont descendus de la montagne, si prodigieux qu'en soit le volume,

ne nous paraît pas suffisante pour recouvrir, sur une épaisseur si condérable, une superficie de 175 kilomètres carrés. Du reste, la forme des collines, leur délimitation nette et leur pente géneralement rapide s'expliquent, de la sorte, d'une manière fort insuffisante.

A une période ultérieure de l'activité du volcan Tĕlaga bodas—Galounggoung se sont formés les petits points d'éruption, qui ont été décrits plus haut comme IIa, IIb et IIIa, ainsi que quelques cônes encore, dans la large vallée dont il a déjà été question à diverses reprises, située à l'Est-Sud-Est du Galounggoung proprement dit.

A une altitude de 800 mètres environ, nous trouvons ici les restes de deux cirques, dont celui du Nord, I a.1, a 360 mètres de rayon et circonscrit un petit lac, le *Sitou Panasboukour*, dont le niveau est à 760 mètres d'altitude. Le plus haut point de ce rempart est à 880 mètres d'altitude; soit à 80 mètres seulement au-dessus du niveau moyen de la vallée en cet endroit.

Le second cirque I a.2 n'a qu'un rayon de 210 mètres; il est à l'altitude de 950 mètres, soit à 150 mètres au-dessus de la vallée; le bord est ouvert au Sud-Est.

Entre ces deux cônes jaillissent de nombreuses sources thermales, qui donnent beaucoup d'eau et déposent beaucoup d'aragonite.

I a.3. Sur le bord oriental de la grande chaudière à fond plat I. a., est fixé un cratère en activité, le *Warirang*. Des éruptions importantes ont eu lieu en 1822 et en 1894; après cette dernière, on a construit la carte qui sera reproduite dans „Jaarboek van het Mijnwezen" de 1895. En examinant cette carte on s'explique facilement comment, en 1822, une éruption relativement insignifiante ait pu occasionner d'aussi grands désastres.

L'éruption de 1822. Il résulte de la description 1) des évènements du 8 et du 12 octobre 1822:

que de grandes dévastations se sont produites exclusivement sur le terrain situé au pied de la crevasse orientale;

que ces dévastations ont été causées par un courant de boue, c'est-à-dire d'eau mélangée de sable et de morceaux de pierre;

que les grands ravages, occasionnés par ce courant boueux, le 8 octobre, n'ont duré qu'une heure et demie; et que toute l'éruption n'a duré, ce jour-là, que depuis une heure et demie de relevée jusqu'à cinq heures, donc $3\frac{1}{2}$ heures seulement; on connaît moins exactement la durée de l'éruption du 12 octobre, car elle a commencé le soir à 7

1) Les rapports du Résident d'alors des Régences du Préanguer ont été publiés dans le *Bataviasche Courant* du 2 et du 9 novembre 1822 et du 22 février 1823, et reproduits dans le *Natuurkundig Tijdschrift* van Ned.-Indië, Tome XVIII, pp. 212—234.

heures; tout ce que l'on sait, c'est que le 13 au matin la montagne était de nouveau dégagée;

que le 13 octobre on pouvait, d'en bas, apercevoir les parois intérieures, hautes et escarpées, de la grande cuve I. a., comme c'est le cas encore maintenant, mais que cela n'était guère possible avant la catastrophe;

que parmi les sédiments éoliens, qui sont tombés aux alentours de la montagne, en dehors du terrain dévasté, il est fréquemment fait mention de limon et de boue.

Si l'on considère uniquement ce qui a eu lieu dans le champ même de la dévastation, sous l'action du torrent de boue, sans tenir compte de ce que l'on a dit de l'éruption proprement dite, cet évènement a beaucoup d'analogie avec ce qui s'est passé à Johnston, en Pennsylvanie, aux Etats-Unis d'Amérique, le 31 mai 1889; par la rupture d'une digue, un réservoir d'eau aménagé artificiellement au haut de la vallée de la South Forksriver s'est déversé dans cette vallée, située à une moindre altitude.

Au Galounggoung, c'est l'activité du volcan qui a d'abord édifié la digue et formé le réservoir; mais ce fut elle aussi qui, dans la suite, détruisit la digue et occasionna ainsi la catastrophe.

Le cratère actif *Warirang* est situé entre les points extrêmes du cirque en fer à cheval I. a, et la plaine à l'intérieur de ce cirque décharge ses eaux depuis 1882 par deux petites rivières, le Tii Kounir et le Tii Bandiaran, qui coulent le long des parois abruptes méridionale et septentrionale du cône du Warirang. Avant 1822, ce cône était notablement plus élevé, car les parois escarpées intérieures de la chaudière I. a. ne pouvaient s'apercevoir de la plaine près Tasikmalaïa; et les produits amoncelés contre les parois Sud et Nord formaient une digue transversale par laquelle les eaux étaient arrêtées et s'accumulaient jusqu'à constituer un lac dans la cuve derrière la digue. Si le point le moins élevé de cette digue s'est trouvé sensiblement au même niveau que l'altitude moyenne actuelle du Warirang, le lac doit avoir eu une profondeur de 90 mètres environ et sa superficie peut être évaluée au moins à 1.25 kilomètre carré.

Après une période de repos, dont la durée est inconnue, le cratère reprit son activité en juillet 1822; et, de même qu'en octobre 1894 (voir plus loin), cette activité ne se sera pas manifestée exclusivement dans le cratère central, mais aussi dans des cratères adventifs. Il se peut que, par le formation de nouveaux cratères, la digue ait diminué en hauteur; et il est possible aussi qu'elle ait été minée par des percées latérales, suite d'une recrudescence dans l'activité volcanique. Pendant l'éruption du 8 octobre il s'est produit une brèche dans la digue, et le lac se vida tout à coup jusqu'à un niveau notablement plus bas. L'eau s'écoula probablement par un cratère en activité, car ce jour là

il fut projeté, non seulement des sédiments éoliens secs, mais encore du limon et de la boue.

Le 12 octobre il se forma une nouvelle brèche, qui atteignit même le fond et par laquelle le lac se vida totalement. Des éruptions subséquentes n'ont plus pu amener de sinistres qui méritent mention.

On peut juger de l'importance de ces saignées par les dimensions même du lac; le volume d'eau était probablement de 100 millions de mètres cubes. Si le 8 octobre il s'est écoulé seulement un tiers de ce volume, il faut qu'en une heure et demie 33 millions de mètres cubes d'eau soient descendus de la montagne, soit plus de 6000 mètres cubes par seconde, ce qui fait 2½ fois la masse d'eau transportée, à niveau moyen, par le Rhin avant sa bifurcation, près Lobith. Si l'on y ajoute les millions de mètres cubes de sable et de pierres que le torrent en furie a entraînés, il ne faut pas s'étonner que toutes les habitations aient été détruites dans la plaine très peuplée située au pied de la large vallée, et que quelques personnes seulement aient trouvé le salut en cherchant un refuge sur les sommets des collines, dont il a été fait mention plus haut. La masse de sable et de pierres abandonnée par ce torrent boueux a recouvert la plaine jusqu'à une épaisseur considérable; par là le caractère isolé, indépendant des collines est encore renforcé. La décharge fut modifiée: le Tii Kounir, qui, avant le désastre s'écoulait vers le Tii Tandoui, se joint maintenant au Tii Woulan; et il s'est formé de nombreux petits lacs et de petites mares, qui n'ont pas de décharge apparente, mais dont les eaux s'infiltrent dans la masse de sable.

Il n'est donc pas étonnant que cet évènement ait laissé une impression profonde dans l'imagination du peuple, et que toutes les traditions concernant des catastrophes antérieures aient été attribuées à l'éruption de 1822.

La population pense, pour cette raison, que les nombreuses collines se sont édifiées en *cette* année; et JUNGHUHN lui-même (voir l.c.) ne paraît pas considérer cette idée comme impossible. Il est cependant inadmissible que ces buttes se soient déposées dans une inondation de boue de si courte durée; et, comme on l'a dit plus haut, les rapports officiels les signalent comme des refuges où quelques habitants ont pu se sauver. D'autre part, on a déjà vu que les collines se sont formées en même temps que la crevasse orientale, et que par conséquent elles doivent être plus anciennes que les cônes Ia. 1, Ia. 2, Ia. 3, édifiés sur le fond de cette vallée. Toutefois, le fait qu'on a cité des noms de kampoungs qui auraient été ensevelis sous des collines que l'on désigne, prouve peut-être que même à l'époque de la catastrophe antérieure, bien plus grande, la plaine était déjà peuplée.

L'éruption de 1894. Le volcan est resté en repos de 1822 à 1894; quelques fumerolles et sources thermales, au versant du Warirang et

près de Tiipanasboukour, étaient les seules traces d'activité. Les 18 et 19 octobre 1894 eut lieu une nouvelle éruption, que M. FENNEMA a décrite dans le „Javasche Courant" du 22 février 1895, No. 15. Le „Jaarboek van het Mijnwezen" publiera une carte et une description plus détaillée de cet évènement.

Cette éruption s'est produite dans une excavation en entonnoir, au sommet du Warirang, et dans trois cratères adventifs, situés de 200 à 400 mètres du centre. Le bord de l'entonnoir central avait, immédiatement après l'éruption, un rayon de 200 mètres; les rayons des cratères voisins étaient respectivement de 75, 50 et 20 mètres. Par ces ouvertures, des masses très considérables de vapeur d'eau, de cendre et de pierres ont été projetées; mais on ne trouve aucune preuve d'une forte ascension de la lave incandescente dans le tuyau du cratère; il ne s'est du reste produit aucun effondrement sur le pourtour de ce canal.

Sur les bords des points d'éruption, les matières solides projetées se sont amassées sur une épaisseur de 25 mètres; mais à une distance plus grande du cratère, cette épaisseur décroît rapidement. Sur une carte d'ensemble, qui sera annexée à la notice dont nous venons de parler, on a indiqué les limites du terrain où il est tombé des masses encore appréciables de cendre. La forme de ce terrain indique, d'une manière frappante, l'influence de l'alizé du Sud-Est; c'est une ovale, dont le grand axe suit la direction 100° à 280°. Le long de cette ligne, la pluie de cendres ne s'est étendue à l'Est qu'un peu au-delà de *Bandiar*, soit sur une distance de 55 kilomètres; à l'Ouest, elle a eu lieu jusqu'au delà de „Java's eerste punt" (premier cap de Java) sur une étendue de 350 kilomètres. Au Nord du cratère, la cendre est tombée jusque près de *Tomo*, et au Sud, jusque dans l'Océan Indien, près Tiilaouteureun; soit, dans les deux sens, jusqu'à plus de 60 kilomètres de distance. La superficie totale est de 25660 kilomètres carrés ou près de 500 milles géographiques carrés.

Pour calculer la masse de cendres tombées, on a divisé le domaine en sept cercles, dans lesquels il fut possible, d'après de nombreuses communications, d'évaluer l'épaisseur moyenne de la couche. Comme en quelques points on a déterminé aussi le poids de cendre tombée sur un mètre carré de surface, on pouvait calculer la quantité de roche compacte qui correspond au volume de la cendre doucement déposée. Cette quantité peut se comparer à 22 millions de mètres cubes d'une roche d'un poids spécifique de 2.2; le cinquième de ce volume est descendu dans le voisinage immédiat des cratères.

Si l'on compare cette description aux rapports concernant l'éruption proprement dite de 1822, il en ressort que celle-ci n'a pas été plus violente que celle de 1894; et cependant, dans cette dernière catastrophe

personne n'a péri et le dommage matériel a été relativement faible. La plus grande perte a été causée par le contre coup moral apporté par le désastre de 1822; car, du côté de Tasikmalaïa, 25000 habitants se sont enfuis de leurs kampoungs et ne sont retournés à leurs sawahs qu'après plusieurs semaines.

L'histoire du Galounggoung prouve encore une fois que d'ordinaire les grands désastres ne sont qu'indirectement la conséquence de l'activité volcanique. Ils sont à craindre en premier lieu là où de grandes masses d'eau ont été amenées à un niveau élevé, ou bien là où aux sommets des volcans des dizaines de millions de mètres cubes de sable meuble et de pierres ont été amoncelés sous forme de cônes très escarpés. Dans un terrain bien connu, il sera donc possible, en beaucoup de cas, à chaque renouvellement de l'activité volcanique, de présager s'il y a menace de grands malheurs et de quel côté ils sont tout d'abord à craindre.

Constitution pétrographique du volcan Tĕlaga bodas-Galounggoung. A la surface de ce vaste massif, on trouve presque exclusivement des produits d'éruption meubles, désagrégés le plus souvent en une argile arénacée. Ce n'est que dans le lit des rivières et près des points d'éruption les plus récents que gisent de gros blocs, et que la roche compacte est parfois dénudée.

On a recueilli des échantillons aux points suivants:

Le No. 1608 a été enlevé au versant occidental extérieur du grand cirque II (volcan Tĕlaga bodas), dans la rivière Malaka, en amont du petit kampoung Malaka. C'est une roche gris bleuâtre, poreuse çà et là, dans laquelle on peut apercevoir de petits grains d'augite et des cristaux de feldspath; au microscope, on voit de plus quelques olivines très fraîches. C'est un *basalte*.

Le No. 1616 vient des fumerolles de Kawah Saät. La roche s'est modifiée sous l'action des vapeurs acides; dans la pâte gris bleuâtre on ne voit qu'en quelques rares points des aiguilles brillantes de feldspath, car la plupart des feldspaths sont décomposés en un minéral blanc, terne. A côté de ceux-ci, on observe un minéral vert-clair, à contours irréguliers, qui probablement est issu d'augite. Au microscope, on s'aperçoit que presque tous les feldspaths sont zéolithisés et que les augites sont décomposées, à partir des cassures, en chlorite ou mica, de teinte blanche ou sensiblement incolore. L'échantillon est probablement une *andésite à pyroxène* extrêmement altérée.

Au Sud du lac Tĕlaga Bodas affleure dans une petite rivière une roche compacte ayant l'apparence d'une lave (No. 1617); les échantillons paraissent également assez altérés; mais au microscope on voit que c'est une *andésite à pyroxène* fraîche, typique.

M. Behrens, dans ses „Beiträge, zweites Stück p. 20," décrit comme

andésite à pyroxène riche en verre des échantillons originaires de la rive méridionale du lac.

Près des fumerolles, du côté Sud du lac Tĕlaga Bodas, on a recueilli du *soufre* (No. 1618).

Le roche No. 1619 provient des fumerolles près Padiagalan; comme celle de Kawah Saät, c'est une *andésite à pyroxène* totalement décomposée par des vapeurs acides.

Au Galounggoung, on a recueilli les échantillons No. 1612, au versant extérieur de l'est, un peu au nord de Tiigrowong. La roche est, de teinte gris sombre et parfois à pores fins; on n'y distingue, à l'œil nu, que de petits cristaux d'augite et des aiguilles brillantes de feldspath. Au microscope, on voit quelques olivines, mais la pâte ressemble à celle des andésites; c'est une *andésite à pyroxène olivinifère.*

A l'intérieur de la cuve du Galounggoung proprement dit, on a recueilli les échantillons No. 1614, près des sources thermales de Tiiboukour, et les échantillons No. 1615 au Gounoung Warirang. Ce sont des roches gris bleuâtre, parfois poreuses, dans lesquelles à l'œil nu on ne peut distinguer que des rectangles de feldspath. Au microscope, on reconnaît que toutes sont des *andésites à pyroxène olivinifères*, qui parfois se rapprochent fort des basaltes.

Les tufs No. 1613, déposés par les sources thermales de Tiipanasboukour, consistent, d'après l'analyse du Dr. Crétier, à Batavia, en

82.39 % de carbonate de calcium,
14.83 % de carbonate de magnésium,
un peu de fer, manganèse, lithium et eau.

On a recueilli de l'eau des sources thermales de Tiiboukour au-dessous de la zone où se déposent les tufs. D'après l'analyse de Cretier elle contient, par litre, 1.442 grammes de matière fixes, consistant en

0.233	gr.	anhydride silicique,
0.511	„	sulfate de sodium,
0.239	„	chlorure de sodium,
0.211	„	chlorure de calcium,
0.248	„	carbonate de magnésium.
1.442	grammes.	

Les produits rejetés en octobre 1894 sont des *andésites à pyroxène olivinifères*, dont certains échantillons contiennent des aiguilles de hornblende.

Sur les collines sises dans la plaine de Tasikmalaïa on a pris les échantillons qui suivent:

Le No. 1611 est originaire d'une colline située à 1½ kilomètre à l'ouest de Tasikmalaïa.

Le No. 1610 a été détaché à Tasikmalaïa d'une petite colline qui consiste en roche massive.

Le No. 1609 a été recueilli sur une colline, à l'est de Tasikmalaïa, tout près du champ de courses.

Ce sont des roches gris bleuâtre, dans lesquelles, à l'œil nu, on ne peut distinguer que du feldspath. Au microscope, on voit que le No. 1609 est une *andésite à pyroxène olivinifère;* le No. 1610 doit encore être classé dans les *andésites*, mais, par la teneur en olivine et le caractère de la pâte, il se rapproche des basaltes. Le No. 1611 est un *basalte* véritable.

LORIÉ a décrit (l. c. p. 134) des échantillons du Warirang, qu'il range dans les *basaltes* pour leur forte teneur en olivine.

M. BEHRENS a analysé des fragments du Warirang, pris sur une colline à l'ouest d'Indihiang et d'une autre cime, située entre Singaparna et Tasikmalaïa; il nomme tous ces échantillons des *basaltes*.

5. *Le Kratiak.*

Le volcan Kratiak se dresse à l'Ouest-Sud-Ouest du Galounggoung; le défilé entre les deux cônes se trouve près de Pareuntas, à 1165 mètres d'altitude. Le sommet est formé par un cirque central, autour duquel s'en groupent plusieurs autres. Ce cirque central *a* est à une altitude variant de 1790 à 1500 mètres; les cimes les plus connues sont le Kratiak (1630 mètres), le Linggaratou (1680 mètres) et le Tiipari (1500 mètres); son rayon est de plus de 1100 mètres; vers l'Est, le bord est percé et l'espace intérieur se décharge par la rivière Tii Kountĕn.

Vers l'Est-Nord-Est, on voit à côté du cirque central *a* un second cirque *b*, de 1130 mètres de rayon, dont le centre est à 1700 mètres de distance de celui de *a ;* seule la partie septentrionale de ce rempart est restée debout; elle a une altitude de 1580 à 1650 mètres.

A l'intérieur de *b* on trouve un cirque plus petit *b. 1.*, de 250 mètres de rayon et 1450 mètres d'altitude, dont le centre n'est éloigné que de 250 mètres de celui de *b*.

Au Sud-Sud-Est de *a* est situé le cirque *c*, à l'altitude de 1300 à 1790 mètres, de 1100 mètres de rayon, et dont le centre est aussi à 1700 mètres de celui de *a*. Cet anneau a été conservé pour les $\frac{3}{4}$ et n'est ouvert que vers le Sud-Est.

Vers l'Ouest, il faut distinguer deux cirques; le premier *d* a 550 mètres de rayon et de 1550 à 1700 mètres d'altitude; le second *d. 1.* a plus de 300 mètres de rayon et sur la crête s'élève le signal Kratiak (1838 mètres). Le centre de *d* est distant de 1600 mètres, et celui de *d. 1.* de 1400 mètres du centre de *a*. Il se trouve peut-être, dans le voisinage, un troisième cirque encore, mais celui-ci n'est pas très net.

Vers le Nord, tout à fait isolé du cirque central, on trouve un anneau *e* de 450 mètres de rayon, dont la partie occidentale, d'une altitude de 1350 à 1440 mètres, est très bien conservée.

Au versant du Sud-Ouest, nous trouvons, à une distance de plus de

6000 mètres du centre du cirque central, un petit cône parasite, le Gounoung Satria (1221 mètres) à bord en fer cheval, de 400 mètres de largeur, ouvert à l'Est.

On a recueilli des échantillons au versant Sud, dans la rivière Tii Nangtang (No. 1621) et dans le Tii Paninggaran (No. 1622). Ce sont tous deux des *andésites à pyroxène* volcaniques ordinaires. Les morceaux No. 1620 ont été enlevés au versant septentrional, sur la grande route, près Kiarapaïoung; ce sont encore des *andésites à pyroxène*, mais contenant de-ci de-là des amas de hornblende brune à bord noir.

6. *Le Kĕndang ou volcan Kawah manouk.*

Entre la plaine de Garout et le haut plateau de Lodaïa se dresse un massif volcanique, surtout connu par les fumerolles et les sources boueuses de *Kawah Manouk*, et qui atteint sa plus forte altitude au sommet Kĕndang (signal 2608 mètres).

Sur la carte topographique 1 : 20.000, feuilles N. XXIV et O. XXIV, on voit distinctement, par l'allure du versant extérieur du massif que le sommet est formé par un large cirque, dont le centre est situé tout près du Kawah Manouk et dont le rayon est de plus de 2800 mètres. Seule la moitié occidentale du bord est conservée; au Sud, elle a 2300 mètres d'altitude, atteint au signal Kĕndang jusque plus de 2600 mètres, et s'abaisse plus au Nord jusqu'à 2200 mètres. Un peu au Sud de Pountiak tiaï, le plus haut point de la route qui conduit de Garout vers la vallée du Tii Taroum, s'élève une petite cime qui appartient aussi au cirque et qui a une altitude de 1920 mètres. L'espace circonscrit se décharge, en grande partie, par le Tii Papandaïan, qui est profondément encaissé ainsi que ses affluents.

Il est probable qu'après le grand effondrement qui a eu lieu à l'intérieur de ce large cirque, de nouveaux cônes d'éruption ont pris naissance; mais ils sont devenus méconnaissables par une érosion persistante. Actuellement on ne trouve plus d'activité volcanique que dans les solfatares *Kawah Manouk*. Les points qu'on visite de préférence sont à 1950 mètres d'altitude; mais à 500 mètres environ plus au Sud-Ouest, des sources boueuses analogues existent à 2000 mètres d'altitude, et sont séparées des autres par une arête haute de 2020 mètres. Ces solfatares sont toutes situées très près du centre du grand cirque.

Les phénomènes qu'on observe au Kawah Manouk, situé à l'Est, sont décrits, avec le plus de détails, par le Prof. WICHMANN dans le „Tijdschrift van het Aardrijkskundig Genootschap," 1890 p. 919. Ce sont principalement des sources boueuses chaudes et des solfatares de peu d'importance.

Les versants extérieurs de ce volcan sont surtout bien développés vers l'Est et vers l'Ouest. Au Nord, la montagne vient buter bientôt contre le versant méridional du Rakoutak; le défilé est à 500 mètres au Nord de Pountiak tiaï, à 1780 mètres d'altitude.

Vers le Sud le versant extérieur descend graduellement jusqu'à l'endroit où il aboutit au pied du Papandaïan; le cours supérieur de la rivière Boutarouwa y forme la limite. De ce côté s'élèvent quelques points d'éruption secondaires.

a. A six cents mètres au Sud du large cirque se dresse, sur la ligne de faîte, un beau cône, couronné par un sommet en fer à cheval. Ce sommet, dont l'altitude est de 2350 mètres, ne porte pas de nom spécial. Du côté du grand cirque, le défilé est à l'altitude de 2285 mètres; et du côté du Diaïa, qui s'élève au Sud, à celle de 2145 mètres.

b. Un cône d'éruption secondaire plus important, c'est le *Diaïa.* Ce cône assez vaste est situé sur la ligne de partage des eaux, à 2500 mètres au sud du grand cirque. Le sommet est un cirque de plus de 500 mètres de rayon; le plus haut point du bord occidental, au sommet Diaïa, a 2410 mètres d'altitude; la cuve, comprise dans ce bord, se décharge vers l'Est par la rivière Tii Gounoung dont le lit est creusé jusqu'à la profondeur de 1910 mètres.

Des échantillons de ce volcan ont été recueillis aux points suivants: Le No. 1624 vient du versant extérieur Sud-Ouest du grand cirque, de la rivière Tii Séké. C'est une roche dont la pâte foncée, compacte, contient beaucoup de feldspath, mais peu d'augite. Au microscope, on voit que c'est un *basalte* d'un grain fin.

Le No. 1623, originaire du versant extérieur Nord-Ouest, au-dessus du signal Tiibitoung (1553 mètres) ressemble au précédent; mais la pâte a un éclat de poix. Au microscope, on y voit la même image que dans l'échantillon qui précède. Donc, un *basalte.*

Au versant Sud-Est du Diaïa, près Tiibolang, à l'ouest de Baïongbong, on a détaché le No. 1625; on aperçoit dans cette roche des traînées alternativement poreuses et compactes, à éclat de poix; à l'œil nu on ne peut observer que de petits cristaux, la plupart troubles, de feldspath. Au microscope, la roche a l'air plus fraîche qu'on ne s'y attendrait, et offre l'image d'une belle *andésite à pyroxène,* à pâte limpide, abondante.

Les fragments No. 1626 ont été pris dans une *coulée d'obsidienne,* qui affleure au-dessus de Pasirkiamis, sur la route de Dradiat et qui est située au versant extérieur Nord-Ouest du cirque principal. Les échantillons sont formés d'un verre rubané et de nombreuses petites boules de la grosseur d'un pois. Au microscope, on voit un verre d'obsidienne et des sphérolithes nombreuses, globulaires. Le verre lui-même contient un nombre extrêmement grand de bâtonnets et de fibres incolores d'une finesse extrême, ainsi que quelques bâtonnets un peu plus grands, qui peuvent être de la hornblende ou de l'augite; on y trouve de plus de très petits grains de minerai de fer. C'est ainsi que ce verre n'est parfaitement limpide à peu près nulle part, mais

toujours plus ou moins trouble. Dans une des préparations, on a observé un magnifique cristal de plagioclase limpide, autour duquel le verre, avec les petits bâtonnets, se recourbe en traînées régulières pour former une belle structure fluidale. Les sphérolithes consistent aussi en verre; et à un faible grossissement, on s'imaginerait que le trouble y est produit par un amoncellement de fibres pareilles à celles de la pâte. A fort grossissement cependant, par immersion, on n'observe, dans les sphérolithes, pas ou presque pas de ces bâtonnets incolores ou vert-clair de la pâte. Il faut donc que la dévitrification soit causée par des particules *encore* plus petites, dont les caractères n'ont pu être déterminés même aux plus forts grossissements.

Les analyses ci-dessous de morceaux de verre pur de cette coulée d'obsidienne ont été effectuées par P. J. MAIER et publiées dans le „Natuurk. Tijdschrift van Ned. Indië" VI, 1854, pp. 301 à 310.

p. 305 No. I.		p. 307 No. II.	
poids spécifique	= 2.366.	poids spécif.	= 2.379.
$Si\ O_2$	= 79.00	$Si\ O_2$	= 80.80
$Al_2\ O_3$	= 13.08	$Al_2\ O_3$	= 9.85
$Fe_2\ O_3$	= 2.27	$Fe_2\ O_3$	= 3.33
$Ca\ O$	= 1.08	$Ca\ O$	= 0.85
$Mg\ O$	= 0.30	$Mg\ O$	= 0.21
$Na_2\ O$	= 3.26	$Na_2\ O$	= 3.49
$K_2\ O$	= 3.72	$K_2\ O$	= 2.83
Total	= 102.71	Total	= 101.06

Ce verre appartient donc aux roches très acides, rares à Java.

L'échantillon No. 1627 a été recueilli près du Kawah Manouk; c'est une *andésite à pyroxène* volcanique, dont la pâte présente des taches rondes, foncées, consistant probablement en un entassement plus serré de microlithes.

Des morceaux de *soufre* No. 1628 proviennent également du Kawah Manouk.

7. *Le volcan Waïang-Windou.*

Cette montagne s'élève entre le haut plateau de Lodaïa et celui de Pangalengan; la partie la plus ancienne consiste en un très large cirque A, de 3100 mètres de rayon, dont il n'est resté toutefois qu'une petite portion de la moitié orientale. A ce massif appartiennent l'arête *Bĕdil*, dirigée du Nord au Sud et haute de 2070 mètres, et celle située entre les cratères Waïang et Windou, dont le point le plus bas est à l'altitude de 1880 mètres. La plaine à l'intérieur de cet ancien cirque se prolonge vers l'ouest jusqu'aux versants des volcans *Tilou* et *Kĕndĕng Waringuin*, et elle est connue sous le nom de *plateau de Pangalengan.*

Au Nord-Ouest, ce plateau est limité, entre le lac Tiileuntia et le pasanggrahan Pangalengan, sur près de 3 kilomètres de longueur, par un bord peu élevé mais bien apparent, de 1420 mètres d'altitude; la rivière Tii Sangkoui a creusé, dans ce rempart, une tranchée jusqu'au niveau de 1350 mètres et y passe sur une belle coulée de lave. Ce bord fait probablement partie d'une second et large cirque, qui est toutefois partout ailleurs enseveli sous les produits des points d'éruption plus récents. Voir la feuille N. XXI de la carte topographique à l'échelle 1 : 20.000.

Le lac de Tiileuntia occupe la partie la plus basse de cette vallée et s'est formé par un endiguement artificiel.

Le versant extérieur de ces larges cirques anciens ne peut se reconnaître que par ci par là, car ils sont, en grande partie, recouverts par les produits des volcans qui les entourent.

Au Sud de la cime Bĕdil sont situés deux cratères mieux connus:

a. Le Waïang. Celui-ci consiste en un cirque de plus de 600 mètres de rayon, qui vers le Sud, au signal Windou, s'élève à l'altitude de 2181 mètres, vers l'Est à 1990 mètres et à 2070 mètres vers le Nord. Le bord est ouvert à l'Ouest. A la paroi du N.-E., on trouve les solfatares bien connues de *Kawah Gounoung Waïang.* Ce sont principalement des sources boueuses chaudes, qui déposent en même temps du soufre; voir EVERWIJN et VLAANDEREN l. c. et JUNGHUHN Java, 2e Sect. pp. 85 à 90 de l'édit. holl. et pp. 63 à 67 de l'édit. allemande. Le croquis de JUNGHUHN n'est pas très exact.

b. A deux mille mètres au Sud du Waïang se dresse encore sur le bord de l'ancien cirque un deuxième cône d'éruption, le *Windou*, dont le sommet (2110 mètres) forme la moitié méridionale d'un petit cirque, de 170 mètres de rayon, qu'on appelle parfois aussi *Gounoung Walang.* Au versant Sud-Ouest, au pied d'une déclivité escarpée, se dresse le *Kawah Bodas* avec quelques fumerolles en activité.

Au pied du versant Sud-Est du grand cirque A s'étend *la plaine de Lodaïa*, avec le lac peu profond Rantia guĕdé (1620 mètres). La ligne de partage des eaux (signal Tĕgal padoung à 1633 mètres) entre les côtes Nord et Sud de Java passe par ce terrain.

Le lac Rantia guĕdé est probablement encore un ancien fond de cratère, car vers le Sud-Ouest on observe des traces d'un cirque; toutefois, il n'est pas possible de reconstruire ce dernier avec quelque apparence de vérité.

Ailleurs encore, dans la partie méridionale de la plaine de Lodaïa, au milieu d'une forêt vierge à arbres très élevés, on rencontre des endroits marécageux, nettement délimités, où ne croît rien que de l'herbe et qui sont en dehors de toute communication avec les rivières actuelles. Ils indiquent probablement les points où jadis se dégageaient des fumerolles.

On a recueilli, dans ce massif, les échantillons suivants:

Le No. 1632 provient de l'ancien grand cirque du mont Bĕdil, un peu au Sud du signal. A l'œil nu, on y voit une pâte très fine, poreuse, gris clair, à nombreux feldspaths porphyriques brillants, augite et quelques cristaux de hornblende bien délimités. Au microscope, c'est une *andésite à pyroxène et à hornblende.*

Les échantillons No. 1633 ont été recueillis sur la coulée de lave qui est dénudée près de Kĕbonkatiang, dans le Tii Sangkouï. C'est une roche compacte, gris foncé, dans laquelle, à l'œil nu, on ne distingue que de très petits grains de pyroxène et de petites aiguilles de feldspath. Au microscope, on voit un *basalte* à verre grenu sombre et un peu d'olivine, cette dernière toujours de teinte brun jaunâtre par décomposition.

Le No. 1629, du Kawah Gounoung Waïang, présente une pâte compacte, foncée et de nombreux feldspaths vitreux porphyriques. Au microscope, on voit que c'est une *andésite à pyroxène,* qui contient de la *hornblende* et de *l'olivine;* mais ces deux minéraux sont toujours altérés.

La plupart des échantillons du Kawah sont tellement désagrégés qu'ils sont, en grande partie, changés en kaolin. On trouve ensuite des morceaux de *gravier volcanique* aggloméré par la cuisson; dans ce gravier se sont déposés du soufre (No. 1631) et du tuf siliceux (No. 1630).

Les plaines de Lodaïa et de Pangalengan consistent, à la surface, en argile rouge, dans laquelle sont disséminés çà et là quelques blocs de roche éruptive tout-à-fait altérés.

LORIÉ a examiné des échantillons dont JUNGHUHN a fait collection au Kawah Gounoung Waïang et sur le sommet du Waïang proprement dit. Il les décrit comme des roches dont il faut ranger quelques-unes parmi les *andésites à pyroxène,* vu leur teneur en hornblende et la présence d'un feutrage de microlithes dans la pâte; mais dont les autres se rapprochent des *basaltes* par le caractère basaltique de la pâte; il n'a signalé de l'olivine que dans une seule des préparations.

M. BEHRENS (l. c. p. 15) appelle ces échantillons recueillis par JUNGHUHN des *andésites à augite,* qui contiennent parfois de la hornblende.

8. *Le volcan Kĕndĕng—Waringuin.* 1)

Ce massif s'étend à l'ouest du plateau de Pangalengan; sur la large cime, il faut distinguer trois cirques:

a et *b* forment des cirques jumeaux; le rayon du cirque du Nord est

---

1) JUNGHUHN qualifie cette chaîne de neptunienne; cependant il a simplement acquis une idée générale de ce terrain sur la route de Tiisondari à Kawah Tiiwidéï; il n'y a jamais mis le pied et n'en a pas recueilli d'échantillons. Toute la montagne était alors recouverte d'une végétation serrée et était inhabitée, tandis que depuis lors elle est devenue plus accessible, par suite de l'aménagement de nombreuses plantations de quinquina.

de 950 mètres; celui du cirque du Sud est de 1000 mètres; les deux centres ne sont distants l'un de l'autre que de 500 mètres dans la direction N.N.E.—S.S.W. Les deux entonnoirs qu'ils comprennent sont séparés par un rempart, disposé suivant la corde commune. Le cirque du Nord a une altitude de 1750 à 1870 mètres; celui du Sud, avec la cime Waringuin, celle de 1830 à 2050 mètres; et le bord commun aux deux cirques porte deux sommets, Kĕndĕng et Poulous, dont les altitudes respectives sont 2010 et 1810 mètres.

c. Ce cirque est situé un peu à l'ouest des deux précédents; son rayon est de 750 mètres; vers l'Est, le Tii Kĕndĕng s'est creusé un lit; cette rivière passe aussi par l'espace circonscrit par le cirque *b.* Sur le bord on trouve les cimes qui, sur la carte topographique, portent les noms de Kĕndĕng, Waringin et Kĕndang 1), et dont l'altitude varie de 1900 à 2110 mètres.

A la surface, on ne voit dans ce massif que de l'argile rouge brun à blocs d'andésite irrégulièrement délimités.

Les échantillons No. 1635 ont été recueillis sur le sommet Kĕndĕng, au bord *c*, juste à la limite des districts de Tiisondari et Bandiaran. Ces échantillons proviennent d'une roche bleu grisâtre, à pores fins, avec des cristaux de feldspath vitreux et de petits grains d'augite. Au microscope, on voit que c'est une belle *andésite à pyroxène.*

9. *Le Kĕndĕng-Patouha.*

Nous désignons sous ce nom le massif volcanique situé entre le Kĕndĕng—Waringuin et le Patouha et auquel appartiennent les solfatares bien connues du Kawah Tiiwidéi.

Avec la carte topographique, échelle 1 : 20.000, en main, on peut distinguer, sur ce terrain, trois cirques qui ne sont pas très réguliers.

a. Le cirque le plus oriental a 850 mètres de rayon; sur le bord Nord se dresse la cime Walang, à 2010 mètres; et sur celui de l'Ouest, le Walirang, à 2040 mètres d'altitude.

b. Dans la partie occidentale, le Gounoung Ouroug (signal à 2192 mètres) et le sommet Boungaok (2140 mètres), sont des portions d'un cirque de 0.5 kilomètre de rayon.

c. Entre *a* et *b* est situé le *Kawah Tiiwidéi*, à 1870 mètres d'altitude. Au Sud et à l'Ouest du Kawah, on voit les ruines d'un cirque qui doit avoir eu 350 mètres de rayon, et qui maintenant n'est élevé que de 60 à 70 mètres au-dessus du Kawah.

Des roches qui constituent cette montagne on n'a pu obtenir des échantillons non altérés.

Le Kawah Tiiwidéi est une solfatare très active, qui a été décrite en détail par JUNGHUHN. (Java, édit. holl. II p. 68; édit. allem. II

1) Il serait probablement plus exact d'appeler aussi cette cime „le Kĕndĕng."

p. 52). La physionomie qu'il y trace de cette solfatare correspond encore assez bien à l'état actuel; mais, à un seul point de vue, JUNGHUHN a commis une erreur considérable. Les roches situées dans la partie Sud-Est du Kawah et plus encore au Nord, dans le lit du Tii Widéi, il les tient pour des grès quartzeux modifiés; et il pense ainsi qu'en cet endroit il est déjà arrivé au bord de la chaîne neptunienne du Sud. VON RICHTHOFEN (l. c. p. 347) est d'avis que ces fragments sont originaires du sous-sol sédimentaire profond, et que l'activité volcanique les a amenés à la surface. C'est tout aussi inexact; ce que JUNGHUHN prend pour du grès transformé, c'est un tuf siliceux (No. 1636) qui a été déposé par des sources thermales; ces tufs ont parfois l'apparence du silex, mais ils ont souvent aussi une surface arénacée. Au microscope, on voit toujours un fin agrégat de particules de quartz, qui présente la polarisation en mosaïque; dans cet agrégat gisent quelques morceaux de quartz plus gros, un peu de pyrite et des particules sombres, troubles, qui sont en partie du minerai ou l'un ou l'autre pigment foncé, et en partie aussi des bulles d'air. M. BEHRENS aussi (l. c. p. 14) a décrit les échantillons recueillis ici comme tufs siliceux.

La chaîne tertiaire n'apparaît qu'à plus de 2 kilomètres plus au Sud, et consiste, comme on l'a vu précédemment, tout entière en brèches d'andésite, entre lesquelles ne se montrent pas de grès quartzeux.

Les parois et le fond du Kawah consistent partout en andésite plus ou moins kaolinisée, mélangée de soufre (No. 1637), de pyrite et de sulfate d'alumine.

10. *Le Patouha.*

Ce volcan bien connu s'élève à l'ouest du précédent; il consiste en un large cirque, relativement peu élevé, sur le bord duquel un point d'éruption plus récent a édifié un cône plus haut et plus escarpé.

a. Le large anneau a 1750 mètres de rayon; le long du bord oriental, à la cime *Sĕpou*, il a 2370 mètres d'altitude, et 2384 mètres au signal Patouha II; au bord méridional, les altitudes des cimes *Taman saät* et *Pouspo* sont respectivement de 2070 et de 1930 mètres; celle du bord septentrional, à l'endroit où il n'est pas recouvert par les produits du cône plus récent *Patouha-kalèr*, n'est que de 1880 mètres. A l'intérieur de ce cirque, divers petits cours d'eau forment par leur jonction le Tii Bouni, qui a creusé son lit dans la partie occidentale de l'anneau jusqu'au niveau de 1580 mètres.

L'activité volcanique se manifeste, à l'intérieur du cirque, tout près du bord méridional; près de Taman saät se dégagent les vapeurs de quelques fumerolles, sur un petit plateau, tout à fait aride, qui a 60 mètres de largeur et plus de 100 mètres de longueur. On observe des phénomènes pareils au bord occidental, tout près du Tii Bouni,

près du Kawah Tiibouni et du Rantia Kawah Tiibouni. Ces derniers ont été visités par VON RICHTHOFEN qui en a donné la description (l. c. p. 352).

Dans le voisinage du bord Nord-Est il y a deux beaux cratères plus récents.

b. Le *Paseuneuan* est un cirque relativement peu élevé, qui entoure le *Kawah Poutih.* Son rayon est de 300 mètres; le fond est à 2195 mètres d'altitude; le point le plus bas du bord, à 2205 mètres; le point le plus haut, sauf du côté où a été édifié le Patouha-kalèr, à 2280 mètres.

Le 13 juin 1887 le fond était occupé totalement par un lac peu profond, dont l'eau était colorée en blanc par le soufre qu'elle tenait en suspension; elle avait une saveur d'alun. Dans la partie occidentale de ce lac on observait, de temps en temps, un violent bouillonnement de gaz. Çà et là on y trouve du soufre, et c'est surtout la paroi Nord-Ouest qui est recouverte d'un dépôt de soufre.

c. Le *Patouha-kalèr* est un beau cône, édifié un peu au nord de *b.* C'est cette cime-là que, bien loin dans les alentours, on considère comme le *Patouha* proprement dit. Il est couronné d'un cirque de 150 mètres de rayon; le point le plus bas du bord est à 2380 mètres d'altitude; le plus haut, avec le signal Patouha I, à 2433 mètres. Le fond de l'entonnoir circonscrit (nommé aussi *Taman saät*) est à 2280 mètres d'altitude, soit à plus de 80 mètres au-dessus du Kawah Poutih; JUNGHUHN jugeait que ces deux fonds de cratère devaient se trouver au même niveau. Le 13 juin 1887 on ne put observer aucune trace d'activité volcanique. Là où la végétation des parois intérieures, très escarpées, n'est pas très serrée, on voit des bancs alternatifs de conglomérats et brèches volcaniques fins ou grossiers, mais pas de roche massive. Le fond de l'entonnoir était à sec. Du sommet, près du signal, on jouit d'une vue splendide sur le terrain méridional, jusqu'à la côte. A consulter la feuille M. XVIII de la carte topographique, échelle 1 : 20000.

d. Sur le versant extérieur oriental du grand cirque, à 1200 mètres de distance du sommet Sĕpou, s'élève un cirque secondaire, de 500 mètres de rayon, dont la partie septentrionale seule, portant une cime, haute de 2210 mètres et nommée aussi *Patouha*, est encore restée debout.

e. Au nord-est du Patouha se dressent les sommets *Kolé* (2130 mètres) et *Batou korsi* (1960 mètres), qui font probablement partie eux aussi d'un ancien cirque, dont la forme ne saurait plus être reconstruite.

Le long des versants de cette montagne, on rencontre surtout des produits d'éruption meubles, à grain fin, désagrégés en une argile arénacée, peu cohérente.

Les échantillons No. 1638 ont été recueillis au versant Nord-Est, près Tilou guĕblĕk. La roche consiste en une pâte gris clair, çà et là

finement poreuse, à feldspaths vitreux, parfois ternes, et à grains de pyroxène. Au microscope, on voit un verre limpide avec des cristaux porphyriques de feldspath, d'hypersthène, d'augite et de minerai de fer. Dans le verre, on observe des agrégats sphérolithiques pareils à ceux de la roche qui va suivre. C'est une *andésite à pyroxène.*

Près de Kopo on a récolté dans le lit du Tiiwidéi des cailloux roulés, qui proviennent probablement de ce massif. A l'œil nu, la roche consiste en une pâte claire, dans laquelle gisent de nombreux cristaux de feldspath vitreux et d'augite. Au microscope, on voit que la pâte consiste en un verre limpide, dans lequel se montrent quelques îlots bruns, troubles, à structure radiale nette, manifestant un commencement de formation de sphérolithes. C'est donc un *pechstein d'andésite à pyroxène.*

Les morceaux No. 1640 ont été enlevés à la paroi intérieure Nord-Est du Kawah Poutih; ils ressemblent aux précédents, mais semblent un peu altérés. Au microscope, on reconnaît une *andésite à pyroxène*, dont la magnétite est partiellement décomposée en hydrate ferrique et dont les hypersthènes ont un bord brun sombre ou noir, ou bien sont parfois entièrement de teinte brun sombre par suite d'une incrustation d'hydroxyde de fer.

Sur le sommet du Patouha-kalèr, on a recueilli, dans des conglomérats à grain fin, des fragments (No. 1641) de la grosseur d'une noix. Ceux-ci consistent en une pâte foncée, dans laquelle on peut voir des aiguilles fines de feldspath, des grains de pyroxène et des cristaux d'olivine. Au microscope on observe aussi bien de l'hypersthène que de l'augite et une grande quantité d'olivine limpide, dans laquelle sont inclus des octaèdres transparents, d'un brun verdâtre, et qui, dans les cassures, est devenue quelque peu vert terne. Quelques cristaux noirs ternes sont probablement de la hornblende décomposée. C'est un *basalte.*

Dans la description des cirques, nous avons déjà cité quelques points où se manifeste encore de l'activité volcanique.

Au versant extérieur Nord-Est, on rencontre, sur le mont Tiipanawa, une source chaude bien connue, qui fournit de l'eau en abondance et dépose beaucoup de tuf calcaire et d'ocre ferrugineuse.

Au versant Sud, sur la route du Kawah Tiiwidéi à Parigui, près du signal Korsi (1790 mètres), s'observent de nombreux petits corps ronds, gris jaunâtre (No. 1642), de la grosseur d'une noisette; parfois il y en a plusieurs qui sont agglomérés. Si on les casse on trouve au centre un grain d'augite ou d'un autre minéral, autour duquel s'est déposée une matière siliceuse, qui se désagrège à la surface en une substance jaune. Au microscope, on n'apercoit qu'une masse blanche, trouble, terne, qui ne polarise pas. Ce sont des *tufs siliceux*, qui ont été sans doute déposés aussi par des sources thermales.

LORIÉ à déterminé des roches que JUNGHUHN a recueillies au Kawah Poutih et dans le lit de la rivière Tii Widéi. Il nomme tous ces fragments de *l'andésite augitique;* mais il distingue ceux à pâte cristalline, ceux à verre et ceux à feutrage microlithique. Il n'a trouvé de l'olivine que dans quelques morceaux et comme élément accessoire.

M. BEHRENS a décrit (l. c. p. 13) des *andésites augitiques* ainsi que des *basaltes* qui ont été récoltés dans cette contrée.

PRÖLLS a donné, dans le Jahrbuch für Mineralogie 1864, p. 431, une analyse d'une roche de ce volcan.

11. *Le volcan Powek.*

A l'ouest du Patouha est situé le dernier des volcans de la seconde série longitudinale. Celui-ci consiste en un cirque de 1500 mètres de rayon, bien conservé du côté du Sud-Est, mais qui ne s'élève qu'à une hauteur relativement faible au-dessus du haut plateau qui l'environne. La cime Boubout est à 1610 mètres d'altitude; l'arête Powek, au signal, à 1624 mètres; et la cime Powek, au Sud du centre, n'est qu'à 1500 mètres d'altitude.

Vers le Sud, la chaîne tertiaire vient déjà au jour à la rive gauche du Tii Bouni; et, dans le terrain marécageux près Tiipopohan, au pied de la partie Nord-Ouest du cirque, la couverture volcanique est probablement peu importante. Les produits volcaniques consistent, en grande partie, en matériaux altérés, incohérents, de sorte qu'on n'a pu y récolter des échantillons convenables.

Du Powek part une crevasse transversale, qui se dirige au Nord-Est, et sur laquelle sont édifiés les volcans suivants.

12. *Le volcan Tĕlaga patenggang.*

Ce volcan est très rapproché du Powek et présente tout à fait les mêmes caractères. C'est un cirque de 1500 mètres de rayon, qui n'est conservé qu'en partie et dont la hauteur est relativement faible. La portion orientale est la plus haute, et s'élève, à la cime Malang, à 1870 mètres d'altitude. La plaine à l'intérieur du cirque est à une altitude de 1620 à 1670 mètres; et tout près du bord méridional on trouve le lac Tĕlaga Patenggang, à l'altitude de 1575 mètres. Ce lac a la forme d'un carré irrégulier, dont les côtés ont 800 mètres de longueur; ses bords sont escarpés, et la profondeur en est inconnue. Il n'est alimenté que par les eaux qui tombent à l'intérieur du grand cirque et n'a pas de décharge apparente. Le long du bord, on voit beaucoup de roches, de nature lavacée, et à la rive Ouest jaillissent quelques sources thermales; ailleurs, il n'y a pas trace d'activité volcanique.

Dans le terrain qui s'étend plus au Nord, au pied du Patouha, la surface consiste partout en produits volcaniques; et il est probable que divers points d'éruption y ont été en activité. Ce qu'on distingue très bien,

c'est un cirque de 800 mètres de rayon, qui entoure le *Rantia Walini*. Ce marécage est situé à 1740 mètres d'altitude, et le plus haut point de l'anneau à 1890 mètres. Du côté de l'Ouest, près de la cime Kĕndĕng, se trouve une cuve, profonde de 50 mètres environ, qui a plus de 200 mètres de rayon; et au bord méridional on rencontre, à l'ouest de *Rantia Bali*, une dépression pareille, qui dénote aussi un ancien point d'éruption. (A consulter la feuille M. XVIII de la carte topographique 1 : 20.000).

On n'a recueilli des échantillons qu'à la rive septentrionale du lac Patenggang; ces morceaux (No. 1643) consistent en une roche foncée, à aspect de lave, dans laquelle se montrent de grands feldspaths vitreux. Au microscope, on voit que c'est une *andésite à pyroxène* qui renferme, outre les éléments ordinaires, de la hornblende et de l'olivine limpide.

Plus au Nord a été édifié sur cette crevasse transversale le *Tambak rouïoung*, que nous décrirons à propos de la troisième série longitudinale.

De cette 3e série font partie les volcans 13, 15—19 et 21—23.

13. *Le Sédakĕling* consiste en un massif volcanique irrégulier, que nous nommons Sédakĕling d'après l'un des sommets principaux.

La voie ferrée et la route postale entre Malangbong et Tiiawi passent par le défilé situé entre ce volcan et le Tiakrabouwana, que nous décrirons plus loin; le plus haut point de la voie ferrée est à 770 mètres d'altitude; celui de la route postale à 775 mètres.

Sur la crête de ce massif, on peut distinguer trois cirques.

a. La cime *Sédakĕling* (1667 mètres) se dresse sur un cirque de 1800 mètres de rayon, qui n'est conservé que sur une étendue d'un peu plus de 100° et qui s'ouvre vers le Sud-Ouest.

b. A l'Est-Nord-Est de *a* est situé un second cirque, de 1350 mètres de rayon; de cet anneau, à peu près toute la portion méridionale est restée debout; la cime *Sangah* atteint 1640 mètres d'altitude.

A l'intérieur de *b*, on observe un cirque plus petit, de 600 mètres de rayon, le *Ringguing* (1500 mètres) dont seule la moitié méridionale subsiste encore.

c. Au versant Nord-Est, nous pouvons encore distinguer un cirque bien apparent, de plus de 900 mètres de rayon, dont la moitié Sud-Ouest, avec la cime *Eurih* (970 mètres) a été conservée.

A l'intérieur de ce dernier cirque, il en existe encore un plus petit, de plus de 150 mètres de rayon et de 890 mètres d'altitude, qui entoure une belle cuve en entonnoir, dont le fond est de 80 mètres au-dessous du plus haut point du bord. Du côté du Sud-Est, il y a dans ce cirque une entaille profonde, dont le bord est toutefois à plus de 10 mètres encore au-dessus du fond de l'entonnoir.

Sur les versants qui entourent les cimes du Sédakĕling, on observe,

à la surface, le plus souvent des produits meubles; mais, dans les rivières, affleure çà et là de la roche volcanique massive. Dans les tranchées de la voie ferrée, de Waroungbandreg jusqu'au plus haut point de la crête, près de Tiikarag, on aperçoit:

de l'argile arénacée, qui provient de l'altération de sédiments éoliens incohérents; de l'argile, mélangée de fragments de roche irréguliers, et de la roche compacte, volcanique, divisée souvent en plaques, mais parfois aussi en morceaux globulaires irréguliers. Il est clair que ces masses sont descendues, comme coulées de lave, le long de l'ancienne surface du volcan, mais on ne saurait plus établir les limites de ces coulées.

On y a recueilli les échantillons qui suivent: le No. 1644, au versant Sud-Ouest, au dessus de Wanakĕrta (Soukabarang), dans une brèche volcanique; le No. 1645, au versant du Nord-Ouest, dans une tranchée de la voie ferrée, près de la halte Waroungbandreg; et le No. 1646, au versant Nord, dans une tranchée du chemin de fer, près du viaduc sur le Tii Hérang, dans de la roche volcanique massive.

Tous ces échantillons sont du *basalte* à grandes olivines fraîches; dans certains fragments on voit quelques sections grenues de hornblende.

Au nord-est du Sédakĕling, dans une série transversale dont fait aussi partie le Tiĕrimaï, en Chéribon, s'élève le Tiakrabouwana.

14. *Le Tiakrabouwana.*

Ce volcan se trouve sur la limite de la résidence de Chéribon. Son sommet est un cirque de 1450 mètres de rayon, dont la moitié septentrionale est assez bien conservée. De l'Est à l'Ouest, on trouve, le long du bord, les sommets *Tiakrabouwana*, 1720 mètres, *Panganguingan* 1720 m., *Soukahérang* 1700 m., et *Sanguiang peuteuï*, 1620 mètres.

Au Sud-Ouest, près du sommet Bakom (1310 mètres), on retrouve une portion du cirque.

A l'intérieur, ce cirque descend en pente très rapide, jusqu'en dessous de 1200 mètres d'altitude.

Le versant extérieur est très nettement développé, d'après le profil ordinaire des volcans, vers l'Est, le Nord et l'Ouest; au Sud, il vient buter bientôt contre le versant d'un cône d'éruption plus récent, le Bingoung, situé dans le voisinage immédiat.

Du côté Sud-Est du cirque, on observe une crevasse profonde; au Sud-Ouest, celle-ci est bornée par le versant du Bingoung; mais au Nord-Est s'élève un mur escarpé haut de 500 à 700 mètres, dont le bord est dirigé à peu près suivant un rayon du cirque et qui descend selon le profil habituel des volcans. Du bord du cirque (1660 mètres) jusqu'au signal Goöng II (846 mètres), ce mur peut se reconnaître distinctement sur une longueur de 6 kilomètres. Il est probable qu'il s'est produit ici une percée latérale, pareille à celle qui a été décrite

chez le Galounggoung, et que le Bingoung n'a été édifié que plus tard. A consulter les feuilles de la carte topographique 1 : 20.000 K. XXXI et L. XXXI.

A peu près au centre du grand cirque, un point d'éruption plus récent a édifié un cône plat, le *Tiakrawati*, dont le sommet constitue un petit cirque, ouvert vers le Sud-Est. Ce cirque est à l'altitude de 1340 à 1370 mètres, et le centre de la cuve à 1270 mètres; le rayon du cirque est de 200 mètres, et le centre est à 300 mètres à l'ouest du grand cirque.

Le long du versant de ce volcan on voit surtout de l'argile rouge à fragments de roche, de la brèche compacte et dans quelques tranchées profondes de la roche massive. Les produits d'éruption meubles, lapilli et tufs, ont été déjà en grande partie enlevés par l'érosion, ou désagrégés en une argile rouge arénacée.

Les échantillons No. 1650 ont été recueillis au versant Nord près Tiikabéët, tout près de la frontière de Chéribon, et le No 1648 au versant Sud-Est du Tiakrawati, tout près des terrasses hindoues de ce nom. Ce sont des roches gris bleuâtre, compactes, dans lesquelles on ne peut découvrir, à la loupe, que des aiguilles très fines de feldspath et de petits grains d'augite. Au microscope, on aperçoit la structure ordinaire d'une *andésite à pyroxène volcanique*. Au versant Nord-Ouest, près de la cime Tiikaréo, à l'ouest de la route de Malangbong à Darmaradia, et tout près de la limite du terrain tertiaire, on a récolté de la brèche volcanique, d'un grain fin (No. 1649), formée aussi de *matériaux d'andésite*.

Au versant Nord, tout près de la limite du terrain tertiaire, du *basalte* affleure sur l'arête Gouranteng (889 mètres). La pâte contient du verre grenu; et parmi les cristaux on trouve de belles olivines, grandes et petites.

Sur le versant Sud du Tiakrabouwana s'est édifié un volcan plus récent, le *Bingoung* déjà cité, dont le sommet est formé de deux cirques.

Le cirque septentrional a un rayon de 1030 mètres; seule la partie Nord est restée debout; celle-ci a une altitude de 1425 mètres au Gounoung Batou, au signal Poutri, de 1480 mètres à la cime Bingoung et de 1370 mètres à l'extrémité orientale.

Le cirque méridional a un rayon de 1430 mètres; le centre est à 1150 mètres au Sud-Sud-Est du précédent et à 3900 mètres au Sud du centre du Tiakrabouwana. Ce grand cirque est bien conservé à l'Est, entre les cimes *Bentang* (1320 mètres) et *Heulang* (1060 mètres), et du côté du Sud-Ouest, où sont les sommets *Tioupou* (1080 mètres) et *Guĕntong* (1120 mètres).

Vers l'intérieur, les deux cirques présentent des parois pas trop escarpées hautes de 300 à 400 mètres; l'espace enveloppé se décharge par la rivière Tii Pada, dont le cours est au Sud.

A l'intérieur on observe un beau versant volcanique, qui se développe librement jusque dans la plaine, sauf au Nord et au Nord-Est, où le Tiakrabouwana se dresse dans le voisinage. Du côté du Tiakrabouwana, le défilé est à 1300 mètres d'altitude.

Les échantillons No. 1647 ont été recueillis au versant du Sud-Ouest près de la halte Tiipeundeui, un peu au-dessus du défilé. Au microscope, la roche a tout-à-fait les caractères d'une andésite; mais elle contient de grands cristaux d'olivine, qui sont décomposés, en partie, en serpentine gris jaunâtre clair, et sont encore frais pour une autre partie. C'est une *andésite à pyroxène olivinifère.*

On ne connaît pas d'éruption dans les temps historiques ni du Tiakrabouwana, ni du Bingoung.

Sur la 3e série longitudinale sont encore situés les volcans suivants.

15. Le *Gountour.*

D'après le cratère actif, connu sous ce nom, on désigne, par la même dénomination, tout le vaste massif volcanique qui s'étend à l'ouest de la plaine de Limbangan, jusqu'au domaine du Danou Tiiharous. A consulter les feuilles de la carte topographique 1 : 20.000 M. XXVI et XXVII et N. XXVI et XXVII.

A. La partie la plus ancienne est formée par un large cirque, dont la moitié Sud-Ouest seule est conservée; encore est-elle recouverte, en partie, par les produits de points d'éruption plus récents. Le rayon de ce cirque est de 1900 mètres; les sommets *Kantiing*, *Kawah* et *Gadia* sont respectivement à 1790, 1820 et 2119 mètres d'altitude; et entre les points d'éruption plus récents Masiguit et Agoung, le bord s'élève à l'altitude de 2030 mètres.

Il n'est guère possible de déterminer l'ordre chronologique des nombreux points d'éruption qui ont été actifs sur le sommet et au pied de ce volcan central. C'est pourquoi on les a classés ici d'après leur disposition. Nous décrirons d'abord les points d'éruption *a* à *n*, qui ont été édifiés sur l'ancien cône A; puis, les cirques peu élevés *o* à *s*, situés au pied Sud-Est, dans la plaine de Limbangan; et enfin le point *t*, le Poutri, qui se dresse au pied méridional de A sous forme d'un beau cône indépendant.

a. A l'intérieur du grand cirque, dans la moitié orientale, il en existe un plus petit, de 660 mètres de rayon, qui s'ouvre au Nord et qui a de 1800 à 1900 mètres d'altitude. Au bord oriental de ce cirque s'élève encore un petit cône indépendant, à l'altitude de 2020 mètres.

Tout près du bord du grand cirque A, on peut distinguer nettement deux points d'éruption plus récents *b* et *c*.

b. Ce cirque, dont le rayon est de près de 300 mètres, est situé à

l'Ouest; il s'ouvre au Sud-Ouest et a plus de 1900 mètres d'altitude.

c. Sur la portion Sud-Sud-Ouest du bord est situé le point *c*, le *Masiguit;* c'est un très beau cratère, qui probablement a encore été actif à une époque relativement peu reculée. C'est un gouffre aux parois abruptes, de près de 100 mètres de profondeur et de plus de 100 mètres de rayon; le bord de ce trou est à plus de 2200 mètres d'altitude (signal Masiguit 2248 mètres). Au versant oriental extérieur est dénudée une coulée de lave basaltique très jeune, qui, très probablement, provient de ce point d'éruption.

d. A 650 mètres seulement au Sud du Masiguit on trouve un cirque plus large et plus ancien, le *Sanggang bourouhang*, de 350 mètres de rayon, ouvert au Sud et d'une altitude de plus de 2100 mètres.

e et *f*. A peu près à 1100 mètres au Sud-Est du Sanggang bourouhang est situé un cratère renommé, le *Gountour* proprement dit, qui a été en activité violente, à diverses reprises, dans le cours de ce siècle. C'est un cratère double; les deux fosses ont des parois presque verticales. Le plus grand cratère *e* a plus de 150 mètres de rayon au bord; celui-ci a une altitude de 1860 à 1940 mètres, et le fond de la fosse est à 1820 mètres. Le cratère *f* plus petit est situé un peu au nord du grand; il n'a que 80 mètres de rayon; le fond de la fosse est à l'altitude de 1870 mètres et le bord à celle de 1890 à 1920 mètres. La paroi qui sépare les deux points *e* et *f* a une altitude de 1900 mètres.

Ce point d'éruption récent est placé sur le versant du massif volcanique plus ancien; les produits se sont amoncelés tout autour du cratère double en un cône qui n'a pu se développer librement que vers le Sud et le Sud-Est. Ce cône présente une surface presque unie dans laquelle l'érosion n'a creusé que des ravins très peu profonds. Au-dessus du niveau de 1000 mètres la surface est encore dépourvue de toute végétation et consiste, jusqu'à plus d'un mètre de profondeur, en débris meubles. Après des pluies abondantes, ces débris se prennent en une masse assez compacte et on peut alors atteindre aisément le sommet; mais après une sécheresse persistante, ce cône forme un tas de décombres peu cohérent, qui est à peu près inaccessible. Au pied de la portion escarpée et dans les ravins, de la lave compacte est presque partout dénudée.

Deux belles coulées de lave sont encore à peu près totalement situées à la surface et on les voit déjà de loin, lorsqu'avec le train on approche de Garout. Toutes deux se sont dégagées dans le cours de ce siècle du plus grand des deux cratères; mais au-dessus du niveau de 1600 mètres elles sont recouvertes de produits meubles. La plus ancienne coulée a 100 mètres de largeur et s'est dégagée vers le Sud-Est; à 1200 mètres d'altitude elle est recouverte par la plus jeune. Cette

dernière coulée, qui s'est fait jour probablement le 23 mai 1840 (1), est large de 150 mètres vers le haut, et elle s'y trouve à 200 mètres au Nord-Est de la précédente. Au haut du volcan, elle se dirige au Sud-Est; mais elle s'infléchit graduellement vers le Sud et, à une altitude de 1050 mètres environ, elle se divise en deux branches. La branche orientale est de faible étendue, mais celle du Sud descend jusqu'au niveau de 800 mètres et forme, au-dessus des sources thermales bien connues de Tiipanas près Trogong, un vaste labyrinthe de fragments anguleux de lave. Cette coulée est visible, comme une digue nettement délimitée, sur plus de 2500 mètres de longueur. La partie supérieure des deux coulées est assez abrupte; sur une longueur de 850 mètres, on descend de plus de 400 mètres; la pente est donc de $25\frac{1}{4}^{\circ}$. Dans cette partie escarpée, les coulées présentent le profil d'un gâteau qui est resté en place aux bords et qui s'est affaissé au centre. La coulée en mouvement s'est solidifiée rapidement à la surface; tandis que l'intérieur de la masse continuait à s'avancer, la croûte figée s'est arrêtée; et lorsque l'apport de lave est venu à cesser vers le haut, il est resté un canal creux, qui s'est effondré bientôt au milieu.

Au pied, la coulée s'élargit et y présente une surface convexe, formant un labyrinthe de gros blocs de lave, poreux et à angles vifs. Le long des bords, cette coulée apparaît comme une digue, nettement délimitée, de 15 à 20 mètres de hauteur.

Pour ce qui concerne les notions sur les éruptions du volcan dans ce siècle, jusqu'à l'année 1847, nous renvoyons à JUNGHUHN, Tome II p. 95 à 121 de l'édition hollandaise et p. 79 à 90 de l'édition allemande. (2) Après 1847, le volcan est resté en repos.

---

1) Le „Javasche Courant" du 10 Juin 1840 dit, entre autres, de cette éruption: „pendant que la lave incandescente s'écoulait de toutes parts, de sorte que le sommet de la montagne, jusqu'au delà du milieu, présentait une seule masse de feu"; et plus loin: „la montagne qui était jadis couverte, jusqu'à mi-côte, de buissons, d'herbe et d'autre verdure, se trouve maintenant transformée, en quelque sorte, jusqu'au pied, en un rocher noir."

2) Quelques observations à propos du calcul, effectué par JUNGHUHN l. c., de la masse de cendres projetées par le Gountour le 4 janvier 1843, entre 9 heures du matin et 1 heure de l'après midi. JUNGHUHN arrive à cette conclusion surprenante, qu'il aurait suffi que le volcan eût vomi seulement $9^1/_2$ fois plus de projections pour former un cône du volume du Gounoung Gountour lui-même; et il rattache à ce calcul des conclusions importantes sur le temps qu'il a fallu pour édifier les volcans, et même sur la question si le delta du Brantas a pu se former aux temps historiques. Pour ce qui concerne ce dernier point, on consultera la description de la résidence de Sourabaïa, mais il y a lieu d'examiner ici de plus près le calcul en question.

JUNGHUHN a recueilli de la cendre, à la date que nous venons d'indiquer, à Kapouguĕran (désa Poegĕran, sur notre carte), situé sur le versant méridional du Guĕdé, à 3080 pieds d'altitude. Il y a trouvé une petite couche, de l'épaisseur de 1 ligne, mesure de Paris, qui par pied carré pesait 546 grains. Il déduit de nombreux rapports, où l'on signale uniquement l'épaisseur de la couche et non le poids par unité de surface, que la pluie de cendres est tombée sur un espace de 3480 milles marins carrés et que l'épaisseur a été, en moyenne, 4

Le 6 juillet 1887, j'ai gravi moi-même le Gountour. Au nord-ouest des cratères les plus récents *e* et *f*, donc du côté où s'élève le cône du Sanggang bourouhang, il y a trois crevasses, qui, à une distance de 30 à 40 mètres, sont parallèles au bord du cratère; leur profondeur est de 4 à 8 mètres. VON RICHTHOFEN (l. c. p. 342) lui-même fait déjà mention de pareilles crevasses concentriques; et, comme à cette époque, on voit à présent encore s'échapper principalement de la vapeur d'eau de ces fentes et de la digue qui sépare les deux cratères. Il s'y dépose aussi un peu de soufre, mais, au demeurant on ne rencontre aucun vestige d'activité volcanique. Il est à prévoir que dans un temps relativement court de gros fragments du bord de cratère Nord-Ouest vont s'ébouler le long de ces crevasses; et alors le cratère le plus jeune du Gountour perdra bien vite sa forme caractéristique, au point de devenir presque méconnaissable.

g. A 1800 mètres au nord du plus grand cratère *e* du Gountour proprement dit se dresse le mont *Agoung*, dont le sommet forme un beau cirque de 270 mètres de rayon et d'une altitude de 2080 à 2160 mètres.

---

fois plus forte qu'à Kapouguëran. Or 546 grains × 4 = 2184 grains ou 0.1517 kilogramme par pied carré; ce qui fait 4.946042 kg. par mille marin carré ou 17212.226160 kilogrammes pour 3480 milles marins carrés; cela concorde assez bien avec le chiffre de 330 millions de quintaux de 50 kilogrammes trouvé par JUNGHUHN.

Pour la comparaison avec une montagne comme le Gountour, il calcule ensuite le volume des matières projetées; mais il a commis, à ce sujet, diverses inexactitudes.

En premier lieu, pour déterminer ce volume, il part non du poids calculé plus haut, mais du produit de la superficie de 3480 milles carrés par l'épaisseur moyenne de la couche de cendre, supposée égale à 4 lignes de Paris. Il se figure une montagne dont la masse soit aussi incohérente et aussi légère que celle de cette couche mince et qui aurait par conséquent, vu qu'à l'épaisseur d'une ligne la cendre pesait 546 grains par pied carré, un poids spécifique de 0.16 seulement, ce qui est absurde. En second lieu, il calcule que le cône de 3900 pieds de hauteur, avec lequel il cherche à établir la comparaison, aurait un volume de 25000 millions de pieds cubes. Le rayon de la base n'aurait, dans ce cas, qu'une longueur de 2475 pieds; la pente moyenne du cône serait ainsi de $57^1/_2{}^\circ$; or, un cône volcanique aussi escarpé ne saurait exister. L'auteur verse ensuite dans quelques erreurs de chiffres, qui sont de moindre importance.

Reprenons ses calculs et admettons, pour la poids spécifique moyen d'un volcan, le nombre 2.2, qui n'est assurément pas trop fort. Un mètre cube de la masse pèserait ainsi 2200 kilogrammes; et les 17212.226160 kilogr. de matières projetées, agglomérées en une montagne, auraient un volume de **7.823740 mètres cubes.** Le sommet du Gountour est à peu près à 1230 mètres au-dessus de la plaine de Garout. La pente d'un volcan de cette hauteur ne pourrait être, au maximum, que de 1 sur 2 ou de 27°; et si nous admettons que le cône se termine en une seule pointe, le rayon de la base serait de 2460 mètres. Un volcan, de la hauteur du Gountour, offre donc un volume de **7.794.780.000 mètres cubes** au moins. Ce ne sont donc pas $9^1/_2$ éruptions, comme le croyait JUNGHUHN, mais **1000** éruptions pareilles à celle du 4 janvier 1843 qu'il aurait fallu pour édifier une montagne de la taille du Gountour.

M. VERBEEK a calculé que le Krakatau a projeté, en août 1883 (Krakatau, p. 132 à 134) au moins 18 kilomètres cubes de matières. De cette masse, on pourrait construire un cône plus de $2^1/_4$ fois plus grand que le Gountour; et des matières projetées par le Tambora en 1815 (d'après l'évaluation de JUNGHUHN, corrigée par M. VERBEEK et portée à 150 kilomètres cubes l. c. p. 135 on construirait un cône près de 20 fois plus grand.

Vers le Sud, ce rempart est percé et une petite rivière y a creusé une tranchée jusqu'au niveau de 1930 mètres. C'est surtout du côté du Nord que ce cône s'est bien développé; au Nord et au Sud on trouve des coulées de lave dans les profonds ravins.

h. A 1650 mètres à l'Est de l'Agoung est situé un beau et vaste mont conique, non dénommé, qui s'élève à l'altitude de 1970 mètres; le sommet consiste en un cirque qui n'a que 140 mètres de rayon. Il s'est échappé beaucoup de lave surtout du versant Nord-Est de la montagne.

i. Entre le sommet *h* et le Gountour proprement dit (*e* et *f*) est situé le petit point d'éruption *i*, à 1700 mètres d'altitude; c'est un petit cirque de 150 mètres de rayon, qui s'ouvre à l'Est-Sud-Est. On peut considérer ce point comme une éruption de flanc de *e*, de *h* ou de *d*.

k et *l*. Au pied oriental du sommet *h*, on peut distinguer deux cirques plus larges, ouverts l'un et l'autre vers l'Est et dont les versants extérieurs sont recouverts, jusqu'au bord, par les produits de *h*. Le cirque méridional a un rayon de 660 mètres et est à l'altitude de 1339 mètres, du côté du Sud, au *Tiileungsing*, et à celle de 1320 à 1270 mètres vers le Nord-Ouest. A l'intérieur, on voit partout une paroi abrupte au-dessus du niveau de 850 mètres. Vers l'Est, le cirque a disparu. Celui du Nord n'est lui-même conservé que pour la moitié; il a un rayon de 290 mètres et s'élève, au sommet *Goula*, à 1220 mètres d'altitude.

m. A l'Ouest de *k* existe un point d'éruption insignifiant, le *Tioungour bĕdoul;* on n'y distingue, entre *h* et *k*, qu'un petit cirque de 90 mètres de rayon.

n. A plus de 2000 mètres au Nord-Ouest de *l*, on rencontre un cône d'éruption distinctement visible, *l'Aïakan*. La cime consiste en un cirque à bord plat, de 200 mètres de rayon; vers l'Ouest, le bord est à 1180 mètres d'altitude; à l'intérieur, il descend à pic jusqu'au niveau de 1060 mètres. La chaudière qu'il circonscrit se décharge par une petite rivière qui se dirige au Nord-Est.

Entre *m* et *n* se dressent les cimes *Walouràn* et *Pitioung*, qui très probablement appartiennent aussi à des points d'éruption distincts, mais au sujet desquelles nous ne pouvons donner plus de détails.

A l'Est aussi de la grande route postale de Léles à Garout existent, au bord de la plaine, un grand nombre de cirques bas, qui tous se sont formés autour de plusieurs points d'éruption différents, mais chez la plupart desquels on ne peut plus reconnaître exactement ni la position ni les dimensions. On ne peut y signaler, avec assez bien de certitude, que trois points d'éruption.

o. A l'Est de Léles, on observe des portions d'un cirque de plus de 500 mètres de rayon, qui, au point le plus haut, s'élève à l'altitude de

840 mètres, tandis que la plaine qui y est renfermée est à 700 mètres.

p. Au Sud de ce cirque, un petit volcan à sommet fermé, le *Pasir Lakou*, s'élève à l'altitude de 1065 mètres, soit à une hauteur de 340 mètres au-dessus de la plaine.

q. Plus au Sud encore, on rencontre les restes d'un cirque de 900 mètres de rayon, qui, du côté du Sud-Est, au signal *Gouïambout*, a 852 mètres d'altitude.

Au Sud de la montagne sont situés de nombreux petits lacs, qui se sont formés la plupart par la fermeture de vallées, mais dont quelques uns sont l'indice de points d'éruption.

r. Au Nord de la cime *Kouta oëmas* est situé, à l'altitude de 1205 mètres, un petit lac, entouré d'un cirque peu élevé, de 350 mètres de rayon.

s. A plus de 600 mètres au Nord-Nord-Est, il y a encore un lac, à l'altitude de 1315 mètres, autour duquel on distingue aussi des traces d'un cirque.

t. Au Sud du Gountour proprement dit et à une distance de 2500 mètres, se trouve le petit volcan *Poutri*, dont JUNGHUHN fait aussi mention. Le sommet de ce beau cône consiste en un cirque de 330 mètres de rayon, qui s'ouvre au Sud-Est et dont le bord a une altitude de 1300 à 1400 mètres. Le versant extérieur Sud descend très régulièrement jusqu'au niveau de 900 mètres; mais du côté Nord, le cône est enseveli jusqu'à 1200 mètres d'altitude sous les produits du Gountour proprement dit.

Dans ce massif, on n'a recueilli que des échantillons du Gountour proprement dit, du Poutri et des cimes situées tout près de la route de Léles à Garout.

Le No. 1657 a été détaché de la magnifique coulée de lave située directement au-dessus des sources thermales de Trogong. C'est une roche sombre, poreuse, d'un bel éclat, à gros cristaux de feldspath. Dans les bonnes préparations microscopiques, difficiles à obtenir, on voit un verre grenu noir avec des cristaux porphyriques de plagioclase, d'augite et d'olivine. C'est une *lave basaltique*.

A 1250 mètres d'altitude, au Nord-Est des deux grandes coulées de lave, on a pris les morceaux No. 1656, à de gros blocs incohérents, qui font probablement aussi partie d'une coulée de lave. Cette roche est de teinte gris-clair et poreuse par places. Au microscope, on reconnaît également un *basalte* à grandes olivines, qui présentent un bord grenu, noir.

Les fragments No. 1658 ont été enlevés à la plus jeune des deux grandes coulées, à 1400 mètres d'altitude. C'est le même *basalte* que celui qui a été décrit sous le No. 1657; il offre de belles olivines fraîches.

Les fragments No. 1659 ont été recueillis du côté Est du cratère, à l'altitude de 1550 mètres; ils sont compacts et se montrent divisés en

plaques; on n'y distingue que quelques feldspaths très petits. C'est encore un *basalte*, dans lequel on observe souvent un bord blanc trouble autour des olivines.

Au Sud-Sud-Est du Poutri, près du kampoung Tiikakak, affleure le long d'une paroi abrupte une ancienne coulée de lave, qui provient probablement aussi du Gountour proprement dit. Cette belle roche (No. 1654) est appelée par les indigènes „batou balaï" et on l'emploie souvent pour en tailler des pierres tumulaires. Dans une pâte grise, poreuse çà et là, on voit, à l'œil nu, à côté de nombreux cristaux de pyroxène, de grands feldspaths brillants, ainsi que de l'olivine. C'est également une *lave basaltique*.

Au-dessus de Tiikakak, on a recueilli des échantillons (No. 1655) qui sont originaires du volcan Poutri même. C'est une roche compacte, foncée, à cristaux de pyroxène et à aiguilles brillantes de feldspath. Au microscope on voit quelques olivines altérées; cependant la pâte se rapproche plutôt de celle des andésites. C'est une *andésite à pyroxène olivinifère*.

Deux des basaltes du Gountour, décrits par LORIÉ, sont originaires de la grande coulée de lave. Un troisième échantillon a été récolté probablement sur le Mandalawangui; il en sera question plus loin.

M. BEHRENS aussi a déterminé comme basaltes des morceaux du bord du cratère; d'autre part, il a analysé des échantillons qui ont été recueillis au nord du domaine du Gountour.

Sur la route de Léles à Garout, on a recueilli les fragments No. 1652, au versant du Pasir Lakou; c'est une roche grise, assez altérée, dont les feldspaths sont assez frais, mais dont les pyroxènes paraissent décomposés. Au microscope, on voit que l'augite aussi est colorée en brun le long des fentes; la pâte est celle d'une andésite mais elle renferme quelques olivines; c'est une *andésite à pyroxène olivinifère*.

La roche du Gounoung Goula (No. 1653) a encore l'air assez altérée, mais les feldspaths y sont limpides; au microscope, on voit que c'est une *andésite à pyroxène*.

Sur les collines situées au nord du lac de Baguĕndit, on a recueilli, à Kopotondiong les fragments No. 1651, qui ressemblent fort aux Nos. 1652 et 1653 et qui, au microscope, se présentent aussi comme des *andésites à pyroxène*.

Sur les montagnes des environs du Gountour, on trouve presque partout à la surface du sable volcanique et des lapilli, qui ont été projetés apparemment par le Gountour dans la période qui s'étend de 1840 à 1847. Des échantillons de ces débris basaltiques, scoriacés, ont été recueillis sur le versant du mont Goula (No. 1660) et sur le versant extérieur Nord du massif qui environne le Danou tiiharous.

Une analyse de la cendre projetée par le Gountour, le 25 novembre

1843, a été publiée par SCHWEIGGER dans le „Neues Jahrbuch" de 1857, et reproduite dans l'ouvrage de LORIÉ. La composition en est encore analogue à celle d'une lave basaltique.

Au versant oriental du Gountour proprement dit, on a donc recueilli exclusivement des *basaltes typiques*, tandis que les roches des points d'éruption moins élevés, situés plus près de la plaine de Garout, présentent plutôt les *caractères des andésites*.

16. *Le Danou tiiharous.*

A l'ouest du Gountour s'étend, à 1480 mètres d'altitude, une plaine marécageuse, d'une superficie de 1.2 kilomètre carré et qui, à l'époque des pluies, se transforme en un lac peu profond. Cette plaine est environnée d'un cirque relativement peu élevé, de 1300 mètres de rayon. C'est du côté Nord-Ouest, près du sommet *Diawa* (1690 m.) et du côté Sud, où le bord a 1640 mètres d'altitude, que le cirque est le mieux conservé.

Du côté du Nord-Est, on peut distinguer encore une partie d'un cirque plus large, de 1900 mètres de rayon, dont le bord est à l'altitude de 1600—1800 mètres. Sur ce bord existe, au Sud-Est de la cime *Diapoura*, un point d'éruption plus petit et beaucoup plus jeune, dont le cratère a 140 mètres de rayon et s'ouvre au N.E.; cette cime est à 1850 mètres d'altitude.

Un peu plus au Sud, à l'intérieur du grand cirque, il y a quatre solfatares, les Kawahs *Manouk*, *Tiitĕpous*, *Tiibouliran* et *Tiibeureum;* les vapeurs sortent d'excavations irrégulières en forme de cuve.

On a recueilli des échantillons le long de la route qui conduit de Madialaïa, dans la plaine de Bandoung, vers la plaine de Garout, en passant la montagne; près de Paseh (No. 1661); un peu plus au Sud (No. 1662), et à ½ poteau au S.-E. de Waroungmonteng (No. 1663). Ce sont tous des *andésites à pyroxène*, dans lesquelles se montre, à côté d'augite, beaucoup d'hypersthène, et dont la pâte consiste en un beau feutrage de microlithes. Dans la roche de Waroungmonteng (No. 1663) on observe quelques olivines décomposées.

17. *Le Rakoutak* est un cirque de 1400 mètres de rayon, dont les portions Nord et Sud sont bien conservées. La partie septentrionale avec le signal *Rakoutak* (1918 mètres) a une altitude de 1800 à 1940 mètres; la méridionale, avec le sommet *Dogdog*, s'élève à 1850 mètres. L'espace enveloppé se décharge par le Tii Tiaha, et le centre du cercle est situé dans le lit de cette rivière, à 1320 mètres d'altitude. Le versant extérieur est bien développé du côté du Nord; mais vers le Sud, il vient buter bientôt contre le versant du volcan Kawah Manouk.

Du côté du Sud, près du bord du grand cirque, il en existe un plus petit, de plus de 600 mètres de rayon, qui s'ouvre au Nord et dont les cimes *Malang* et *Prahou* ont respectivement 1880 et 1830 mètres d'altitude.

Entre le Rakoutak et le Danou tiiharous s'étend, à 1640 mètres d'altitude, une petite plaine qui se décharge vers l'Est, mais qui d'ailleurs est entourée d'un cirque de 0.48 kilomètre de rayon. La cime *Sanggar* avec signal est à 1879 mètres; le *Poutri* est à 1780 mètres et un sommet non dénommé à 1740 mètres d'altitude.

18. *Le Malabar.*

A l'ouest du Rakoutak, de l'autre côté de la vallée du Tii Taroum, se dresse le Malabar. Ce volcan constitue une vaste montagne, en cône tronqué, dont le versant, à pente régulière, s'est bien développé à l'Ouest, au Nord et à l'Est; vers le Sud, il bute contre le massif du Waïang-Windou.

Le vrai caractère de la cime, allongée du Nord au Sud, ne peut se reconnaître que sur les cartes les plus récentes du service topographique. Sur les feuilles M. XXII et XXIII et N. XXII et XXIII, on voit distinctement les restes de deux larges cirques, qui se touchent par le sommet portant le signal Malabar II (2343 mètres).

a. Le cirque du Nord a un rayon de 1630 mètres; il porte les cimes *Malabar* (2200 mètres), *Ipis* avec le signal Malabar I (2321 mètres), *Paséban* (2300 mètres), *Pountiak bĕsar* avec le signal Malabar II (2343 mètres) et *Harouman* (2130 mètres). Entre ces sommets, l'érosion a souvent déplacé le bord considérablement vers l'intérieur.

b. Le cirque du Sud a 1450 mètres de rayon; son centre est à plus de 3100 mètres au Sud de celui de *a*. Sur le bord, on trouve les sommets *Pountiak bĕsar* (2343 mètres) (point de contact avec *a*), *Harendong* et *Tiisangkoung*, tous deux à l'altitude de 2300 mètres, un sommet non dénommé (1900 mètres) et le dos *Tiibeureum* (1830 mètres).

Sur le versant oriental extérieur de *b* sont placées les cimes *Toukoung* (2050 mètres) et *Gamboung* (2170 mètres) avec le *Sédatapa* (signal 2202 mètres), qui doivent probablement leur origine à des éruptions distinctes, mais dont nous ne pouvons donner de plus amples détails.

Sur le versant occidental se dresse encore une cime pareille, le *Tiïkoukour* (2000 mètres).

Le petit plateau de *Barou pĕtak*, situé au nord-ouest du cirque *a*, à 1180 mètres d'altitude, indique probablement l'extrémité d'une épaisse coulée de lave.

On ne connaît point d'éruption du Malabar; aussi n'observe-t-on nulle part, ni sur le versant ni au sommet du mont, des solfatares actives de quelque importance.

A la surface, on voit partout de l'argile rouge brunâtre, dans laquelle se montrent de rares blocs de roche compacte, altérés d'habitude. Nous avons recueilli des échantillons sur le versant oriental, à Tiiwarah (No. 1665) et à 1000 mètres au nord du pasanggrahan, à Patiet (No. 1664).

Le premier numéro offre une pâte compacte, sombre, à petits cristaux

brillants et quelques rares cristaux porphyriques plus gros de feldspath. L'autre est de teinte plus claire et les cristaux porphyriques y sont plus nombreux. Au microscope, on reconnaît que tous deux sont des *andésites à pyroxène.*

Au versant du Sud-Ouest on a recueilli les échantillons qui suivent.

Le No. 1666 est originaire de la rivière Tii Beureum, en amont de la plantation de quinquina de ce nom. C'est une roche grise, à feldspaths en partie vitreux et en partie ternes, à petits pyroxènes et à minéral altéré, vert jaunâtre, qui est probablement de l'olivine; dans les préparations, ce dernier minéral disparaît presque toujours par la taille. Vu les caractères de la pâte, nous devons nommer cette roche une *andésite à pyroxène.*

Les échantillons No. 1667, recueillis dans la rivière Tii Niirouwan, à Tirtasari, sont plus foncés et plus frais; ils contiennent des feldspaths plus petits et moins vitreux, ainsi que beaucoup de pyroxène. Au microscope, on y aperçoit distinctement de petites olivines, mais la pâte est la même que celle du No. 1666; c'est pourquoi nous l'appelons aussi une *andésite à pyroxène.*

D'autres échantillons (No. 1668) de la même rivière que le No. 1667, présentent une pâte compacte, rubanée, à éclat terne de poix, avec des feldspaths porphyriques, petits et limpides. Au microscope, on voit une pâte abondante et peu de cristaux; les petits rectangles de feldspath indiquent distinctement une structure fluidale. C'est une *andésite à pyroxène.*

LORIÉ, l. c. p. 117 à 119, a décrit trois échantillons récoltés par JUNGHUHN au versant septentrional de ce volcan. L'un de ceux-ci est considéré comme une *andésite augitique*, les deux autres comme des *basaltes.*

M. BEHRENS a décrit les mêmes numéros J. 54, 55 et 56; mais il dit que les Nos. 55 et 56 ont été recueillis, comme cailloux roulés, aux versants Ouest et Sud-Ouest. Il considère ces derniers numéros comme des roches que ressemblent à des basaltes à grain fin, mais qui, au microscope, consistent pour les trois quarts en pâte et dans lesquelles l'analyse chimique signale l'absence d'olivine et une forte teneur en sanidine. Il faudrait donc les envisager comme des variétés riches en verre de trachytes à sanidine et à oligoclase, et seraient ainsi des roches très rares parmi toutes celles de Java. Il serait donc désirable d'obtenir une preuve plus convaincante qu'on a réellement affaire ici à des trachytes.

19. *Le volcan Boubout—Tandiak nangsi.*

A l'ouest du Malabar, de l'autre côté de la vallée du Tii Sangkoui, s'étend un massif, relativement bas, que nous appelons le Boubout-Tandiak nangsi, du nom des deux sommets les mieux connus. Le

déclivités douces des versants extérieurs sont bien développées dans tous les sens; au sommet on trouve deux cirques.

a. Le cirque septentrional a un rayon de plus de 900 mètres; du côté de l'Ouest, au signal *Boubout*, il atteint l'altitude de 1333 mètres; du côté du Nord-Est, au sommet Pangawoungan, celle de 1160 mètres, et au Sud 1270 mètres.

b. Le centre du cirque méridional est à plus de 1200 mètres au sud-sud-ouest de celui de *a*; le rayon de ce cirque est de 1000 mètres; la moitié méridionale est la mieux conservée et s'élève, au sommet *Tandiak nangsi*, à une altitude de 1490 mètres.

Au sud de ce cirque existe probablement encore un anneau, d'un rayon beaucoup plus petit (0.25 kilomètre); mais celui-ci n'est pas très apparent et il se peut qu'il doive son origine à l'érosion.

Aux alentours de cette montagne de la roche massive n'est dénudée presque nulle part.

A des blocs irréguliers, qui gisent dans de l'argile rouge brunâtre, au versant occidental du sommet Boubout, on a pris près du kampoung Tiigadoung les fragments No. 1669. Ces échantillons sont une belle roche fraîche, dans laquelle on aperçoit une pâte foncée avec de nombreux petits cristaux de feldspath et de pyroxène. Au microscope, on observe que c'est une *andésite à pyroxène*, renfermant un peu *d'olivine*.

20. Au sud du volcan précédent, sur une petite crevasse transversale s'élève le *Tilou*. 1)

Ce volcan est ainsi appelé parce que, en venant de la plaine de Bandoung, on voit trois cimes l'une à côté de l'autre; les deux extérieures font partie d'un cirque, tandis que celle du milieu s'est édifiée, comme cône central, à l'intérieur de l'anneau.

Le rayon du cirque est de 1450 mètres; les cimes les plus importantes atteignent les altitudes de 1940, 1740 et 1620 mètres.

Le cône central a un sommet fermé, dont l'altitude est de 2040 mètres au signal; il est exactement au centre du cirque.

Dans ce massif, on trouve partout de l'argile rouge-brunâtre à fragments rocheux, ordinairement altérés, dont il est donc difficile de recueillir de bons échantillons. On n'y connaît pas de vestiges d'activité volcanique, par solfatares ou par fumerolles.

A la rive gauche du Tii Sarouwa, sur la route de Pangalengan à Riounggounoung, donc au versant extérieur Sud-Est du cirque, se montrent des roches à pâte gris bleuâtre et à nombreux petits cristaux; au microscope, on reconnaît que ce sont des *andésites à pyroxène*.

Plus à l'Ouest, on a recueilli dans le Tii Diarian les fragments

1) „Tilou" en soudanais signifie „trois".

No. 1670, qui y ont été apportés du versant Sud du cône central. Dans ces échantillons, on voit une pâte gris clair à feldspath vitreux, hornblende et petits pyroxènes ; au microscope, on observe que la teneur en hornblende brune est plus forte que celle de l'augite et de l'hyperstène. C'est une *andésite à pyroxène et à hornblende.*

Au versant Nord-Nord-Ouest, au-dessus de l'entreprise de Gamboung, on a récolté les fragments No. 1671, qui proviennent du cône central. Ces échantillons ont l'air d'être assez altérés. Dans une pâte compacte gisent de petits cristaux de feldspath et de pyroxène ; au microscope, on observe que se sont des *andésites à pyroxène.*

21. *Le Tambak rouïoung.*

Ce volcan se trouve encore dans la troisième série longitudinale ; la cime consiste en la moitié orientale d'un anneau de 1 kilomètre de rayon, qui s'élève à l'altitude de 1740 à 1990 mètres. Au pied de la paroi escarpée intérieure existe un point d'éruption plus jeune, le *Warouri*, avec un petit cirque de 270 mètres de rayon et de 1500 mètres d'altitude.

Les échantillons No. 1672 ont été recueillis au versant Nord, dans la rivière Tambak rouïoung. C'est une roche sombre, à petits feldspaths vitreux ; au microscope, on reconnaît un *basalte* avec peu d'hypersthène et d'olivine et assez bien de plagioclase dans une pâte abondante, qui contient aussi une très forte proportion de minerai de fer fin.

22. *Le Masiguit-Patarouman.*

Plus à l'Ouest, on observe encore un beau cirque de 920 mètres de rayon, qui est percé, tant au Nord qu'au Sud, par la rivière Tii Sarantĕn. La moitié orientale atteint les altitudes de 1890 et de 1800 mètres aux sommets Tilou et Waïang ; la moitié occidentale a une altitude de 2078 mètres au signal Masiguit.

Sur le versant Sud de ce volcan, le *Glodog* (1930 mètres), le *Patarouman* (1980 mètres) et le *Pasir Tiadas pandiang* (signal à 2050 mètres) forment un plus petit cirque de 440 mètres de rayon.

23. *Le volcan Kĕndĕng louhour.*

Celui-ci est très ancien ; il a probablement déjà été en activité à l'époque tertiaire. Sur le sommet du cône tronqué, très étendu, on peut encore reconnaître très distinctement un large cirque, de 2650 mètres de rayon, qui a sensiblement la même hauteur partout. L'espace qu'il enferme se décharge au S. W. par la rivière Tii Tadiour, dont la gorge est creusée en cet endroit jusqu'au niveau de 1350 mètres. Si à partir de cette rivière on suit le bord par le Nord et l'Est vers le Sud, on passe par les cimes suivantes : *Louhour* 1852 mètres, signal *Kĕndĕng* 1854 mètres, puis 4 sommets qu'on désigne sous le nom de *Kĕndĕng* et qui ont respectivement 1800, 1879, 1770 et 1887 mètres d'altitude ; enfin, une cime avec le signal *Tikoukour* de 1866 mètres et le sommet *Waïang* de 1801 mètres d'altitude.

Les échantillons No. 1673 ont été récoltés au versant du Nord-Ouest, près du pasanggrahan Tiihideung et le No. 1674 au versant du Nord-Nord-Est, dans la rivière Tii Batou, en amont de Soukamantri.

La première roche présente une pâte foncée à petits feldspaths vitreux et grains d'augite; au microscope c'est une *andésite à pyroxène fraîche, typique.*

Les échantillons de la seconde ressemblent beaucoup aux premiers, mais les cristaux y sont encore plus petits; au microscope, c'est encore une *andésite à pyroxène* avec quelques sections de hornblende à grains noirs et de grandes apatites, qui sont totalement imprégnées d'une poussière noire.

Les volcans qui suivent sont rangés en une série transversale, entre le Kĕndĕng et le Simpaï; ces deux volcans extrêmes appartiennent respectivement à la 2e et à la 4e série longitudinale; le Danou tiiharous, dont on a déjà fait mention à propos de la 3e série longitudinale, se trouve aussi sur cette série transversale.

24. *Le Pangradinan.*

Consiste en un cône plat à sommet tronqué, bas; ce sommet forme, tout autour du hameau Sitiardia, une plaine assez étendue à l'altitude de 1070 à 1170 mètres, dans laquelle les rivières ont creusé leur lit à une grande profondeur. La plaine est environnée par les restes d'un cirque A peu élevé, de 2050 mètres de rayon, qui se distingue le mieux des côtés Nord et Sud-Ouest. Au Nord, la cime *Pangradinan* s'élève à l'altitude de 1230 mètres; au Sud-Ouest, le bord atteint celle de 1190 mètres à la cime *Salasi*, et plus au Sud-Est, 1380 mètres. Le versant extérieur, à déclivité douce, est le mieux développé au Nord et à l'Ouest; au Sud et à l'Est, il est recouvert par les produits de points d'éruption plus récents.

a. Au Sud-Ouest s'étend un bord en fer à cheval irrégulier dont les cimes, non dénommées, ont de 1420 à 1450 mètres d'altitude.

b. Au Sud-Sud-Est de *a*, on rencontre un cirque de 1030 mètres de rayon, dont la moitié Sud-Ouest est conservée; à l'Ouest sont situées les cimes *Poutri* (1520 mètres) et *Malang* (1560 mètres); au Sud-Est, un sommet sans nom (1240 mètres). A l'intérieur de *b* il y a deux chaudières plus petites.

c et *d.* Tout près du sommet Poutri il y en a un autre, de 250 mètres de rayon; à l'Est, près du sommet *Windou* (1300 mètres), on peut distinguer un point d'éruption pareil.

e. Un peu à l'Est du grand cirque *a* se dresse le *Mandalawangui*; celui-ci consiste en un cirque de 780 mètres de rayon, dont la moitié occidentale est fort bien conservée. Le bord a une altitude de 1520 à 1650 mètres, et vers l'intérieur il descend de plus de 600 mètres en pente particulièrement raide. Le versant extérieur est lui-même escarpé. Au

versant Nord existe un cirque plus petit, de 250 mètres de rayon ; il s'élève à l'altitude de 1580 à 1590 mètres et est ouvert au Nord. Au versant oriental il y a encore deux petits points d'éruption, de forme irrégulière.

Les échantillons No. 1675 ont été recueillis au versant Sud-Est du Mandalawangui, au village de Bodiongsalam ; c'est une *andésite à pyroxène*, vert grisâtre, assez altérée.

Les fragments Nos. 1677 et 1676 sont originaires du versant extérieur Nord-Est du Mandalawangui ; on les a recueillis, l'un à l'Ouest du poste Nagreg et l'autre un peu plus au Sud, au-dessus de Tiibourial. La première roche (No. 1677) est un *basalte*, qui, outre de l'augite, contient de l'hypersthène et dont l'olivine est décomposée en une matière brune sur les bords et le long des cassures. La seconde (No. 1676) renferme aussi de l'olivine ; mais la pâte ressemble plutôt à celle d'une andésite ; c'est une *andésite à pyroxène olivinifère.*

C'est de ce volcan que proviennent probablement les obsidiennes très acides J. 88 que JUNGHUHN a recueillies entre Tiitialengka et Léles, et qui ont été décrites par LORIÉ et M. BEHRENS à propos du Gountour.

A l'est du Pangradinan, sur une courte crevasse longitudinale, on voit deux volcans presque identiques, 25 et 26.

25. *Le Kalédong.*

Ce beau cône s'élève à l'altitude de 1248 mètres ; au sommet on peut distinguer deux points d'éruption, qui sont situés à proximité l'un de l'autre.

Les échantillons No. 1678 ont été recueillis à Nguĕlaï, au versant occidental. C'est un *basalte* qui à côté d'olivine, renferme encore de la hornblende.

26. *L'Harouměn.*

Ce mont a une altitude de 1211 mètres ; le sommet forme un fer à cheval plat, d'un rayon de 100 mètres, ouvert vers l'Ouest. Au Sud-Sud-Ouest, à une altitude de plus de 900 mètres, il y a un petit point d'éruption ; il en existe un autre au versant Nord, à l'altitude de plus de 800 mètres.

Les échantillons Nos. 1680 et 1679 ont été recueillis, l'un au versant oriental, au-dessus du village de Tiibiouk, l'autre un peu plus au Sud, à Madia ; ce sont tous deux des *basaltes.* La première roche est d'un grain très fin ; la seconde contient peu d'olivine, et, outre de l'augite, beaucoup d'hypersthène et quelques hornblendes grenues, noires.

27. *Le Měsiguit.*

Au nord-est du Pangradinan s'étend un massif volcanique, relativement peu élevé, édifié par de nombreux points d'éruption, et dont deux cirques surtout, avec les cimes Měsiguit et Palimanan, ont été bien conservés.

Le plus grand cirque a un rayon de 1.2 kilomètre ; on l'observe

surtout très bien du côté Nord. De ce côté le bord s'élève au sommet *Tiimoulou* à 1440 mètres; vers l'Ouest, au sommet *Karoung rouman*, il atteint 1230 mètres, et au Sud, au sommet *Mĕsiguit*, 1240 mètres d'altitude. Cet anneau entoure une chaudière profonde, dont le centre est à 450 mètres en-dessous du sommet Tiimoulou et qui se décharge vers le Sud-Est, par la rivière Tii Dĕrĕs.

A trois mille quatre cents mètres à l'Ouest du centre du grand cirque se trouve le plus petit, de 0.8 kilomètre de rayon; de celui-ci encore, c'est le bord septentrional, portant les cimes *Palimanan* (1410 mètres), et *Graha* (1440 mètres) qui est très régulier; le bord Sud (1250 à 1300 mètres) a été notablement déplacé vers l'extérieur par l'érosion. La chaudière qu'il renferme est profonde de plus de 400 mètres et se décharge vers le Sud-Ouest.

Du côté Nord, le versant extérieur de ce volcan est séparé, par le Tii Tarik, du Simpaï et du Kareumbi; et au Sud, par le Tii Bodas, du groupe volcanique qui entoure le Pangradinan.

A la surface, on trouve à peu près exclusivement des produits d'éruption meubles avec fragments d'andésite très altérés.

Au versant Sud du Mĕsiguit, il y a un grand nombre de points d'éruption, dont quelques-uns seulement ont une forme régulière. Nous citerons principalement un cirque de plus de 450 mètres de rayon, ouvert au Nord-Ouest, avec les cimes *Batou* (1060 mètres), *Kendan* (1070 mètres) et des sommets non dénommés du côté du Nord, atteignant l'altitude de 1020 mètres.

Au Sud, ce cirque touche à un autre, plus petit, de 300 mètres de rayon, sur lequel le signal Kendan s'élève à 1010 mètres d'altitude.

La plaine située entre ces sommets et les collines sises au pied septentrional du Mandalawangui se trouve, près de la halte Nagreg, à 850 mètres d'altitude.

Sur une rangée transversale, qui s'étend du Galounggoung au Tiagak, sont situés les cinq volcans suivants.

28. *Le Poutri.*

Les volcans Tĕlaga bodas et Sédakĕling, décrits précédemment, se trouvent aussi sur cette série transversale; et sur l'arête qui relie ces deux volcans et qui forme la ligne de faîte entre les bassins des côtes Nord et Sud de Java sont situés trois cirques, que nous allons décrire conjointement sous le nom de volcan *Poutri*.

Celui du Sud, portant les cimes *Poutri* (1540 mètres), *Boungboulan* (1500 mètres) et *Dioulang* (1620 mètres) a 1500 mètres de rayon; il est conservé sur une étendue de 135° et s'ouvre vers le Sud-Ouest.

Au Sud-Est de celui-ci, le second, avec les cimes *Halang* (1540 mètres)

et *Leuweung* (1480 mètres), a plus de 800 mètres de rayon; il est resté debout pour plus de la moitié et s'ouvre au Nord-Ouest.

Le troisième cirque, le plus septentrional, a un rayon de 1150 mètres; il n'en est resté que deux fragments; l'une de ces portions s'observe du côté du Nord-Est, au sommet *Poutri* (1500 mètres); elle a une longueur de près de 70°; l'autre portion est à l'Ouest, près d'un sommet de 1520 mètres d'altitude, et elle a une étendue de plus de 30°.

Sur le versant septentrional de ce cône, à 1300 mètres de distance du sommet Poutri et à 1100 mètres d'altitude, on observe une fosse elliptique, dont le fond est à près de 10 mètres en-dessous du point le plus bas du seuil septentrional. Dans ce fond se dégagent les vapeurs des solfatares connues sous le nom de *Kĕraha*. Sur une superficien de quelques milliers de mètres carrés, il apparaît ici, en nombre de points, de la vapeur d'eau chaude, qui dépose beaucoup de soufre. D'épaisses croûtes de tuf siliceux sont disséminées de toutes parts, et les fragments de roche sont transformés complètement en une masse blanche, kaolinique.

29. *Le Pipisan.*

Tout près du chef-lieu de district Baloubour limbangan, au bord Nord-Ouest de la plaine, s'élève un cirque bas, d'un rayon de plus de 1500 mètres. Ce rempart est bien conservé pour les $\frac{3}{4}$; du côté Nord, à la cime *Pipisan*, il a 890 mètres; à l'Ouest, 480 mètres; au Sud, au signal *Languir*, 730 mètres; et, à la cime *Gueulis*, 690 mètres d'altitude.

Du côté du Sud-Est, l'anneau a disparu, et de ce côté la plaine qu'il environne (550 mètres d'altitude) se rattache à la plaine de Baloubour limbangan.

Vers l'Ouest, la rivière Tii Pandiar, qui prend sa source sur le Gountour, s'est creusé, jusqu'au niveau de 560 mètres, une tranchée à travers le cirque. C'est par cette crevasse qu'on a établi la route postale entre Nagrĕk et Baloubour limbangan.

Dans la série transversale vient ensuite le Mĕsiguit, décrit plus haut sous le No. 27; puis:

30. *Le Kareumbi.*

Ce volcan est situé au nord-ouest du Mĕsiguit; il est formé d'un volcan ancien recouvert en grande partie par les produits d'un point d'éruption plus récent. Le sommet du volcan le plus ancien est formé d'un cirque de 950 mètres de rayon, conservé sur une étendue de plus de 100°, et dont la plus haute cime est le *Kareumbi*, avec un signal à 1682 mètres d'altitude. Diamétralement opposée à ce signal est une autre cime, de 1550 mètres d'altitude, qui fait également partie de l'ancien cirque. A peu près à 1500 mètres au Sud-Sud-Est du centre de l'ancien cirque se trouve le centre d'un beau cône plus jeune, le *Karendieng*. Le sommet de ce mont consiste en un cirque de 260 mètres de rayon, percé au Sud-Est, et qui a pris

ainsi la forme d'un fer à cheval. Le bord de ce cirque s'élève très uniformément à 1710 mètres d'altitude.

A partir de ce sommet, la montagne descend dans tous les sens en belle pente volcanique; vers l'Ouest et le Nord, la grande route postale établit sensiblement la limite avec les volcans Diarian et Kadaka. Au Nord-Ouest, le versant aboutit à la plaine de Soumĕdang; et de ce côté la cime *Palasari* (840 mètres d'altitude et 175 mètres de hauteur au-dessus de la plaine) forme probablement un point d'éruption indépendant.

A l'Est, le versant passe à celui du Pountiak andioung; le défilé est à 1290 mètres d'altitude; et du côté Sud la rivière Tarik forme la limite du versant et des produits du Palimanan.

Les échantillons No. 1681 ont été recueillis au versant oriental, près du pasanggrahan Kolot. C'est un *basalte* commun, avec beaucoup d'olivine fraîche.

La roche (No. 1682) du Palasari, près Soumĕdang, est, par contre, *une andésite à pyroxène* très fraîche, à verre brun sombre.

On ne connaît pas d'éruptions du Kareumbi; aussi n'y rencontre-t-on pas de solfatares ou autres signes d'activité volcanique. Le cône Karendieng présente néanmoins beaucoup de caractères d'un volcan relativement récent.

31. *Le Kadaka.*

Ce beau cône est situé sur la frontière de Krawang. Au sommet on observe un cirque en fer à cheval de 280 mètres de rayon, et d'une altitude de 1600 à 1610 mètres; il circonscrit un espace en entonnoir, dont le fond est à l'altitude de 1510 mètres et qui se décharge vers le Sud.

Plus au Nord-Est, également aux confins de la résidence, se dresse le *Bouliguir* (1290 mètres), sur lequel on ne peut reconnaître ni cratère bien apparent ni cirque d'effondrement.

Au Sud-Ouest du Kadaka, il y a encore un cône volcanique à sommet fermé; c'est le Gounoung *Tiidiambou* (1868 mètres).

Les échantillons (No. 1683) ont été recueillis au versant oriental, à Nagarawangui. A l'œil nu, c'est une roche fraîche, consistant en une pâte compacte sombre à grains d'augite et fines aiguilles de feldspath. Au microscope, c'est une *andésite à pyroxène* contenant de la hornblende; celle-ci est encore inaltérée, mais présente un bord noir.

Les volcans qui vont suivre sont situés sur la 4e série longitudinale, la plus septentrionale; celle-ci fait partie de la série longitudinale principale, que l'on peut suivre à travers tout Java.

32. *Le Simpaï* forme un vaste massif volcanique, entre les plaines de Soumĕdang et de Baloubour limbangan. La chaîne tertiaire de

Darmaradia est recouverte, du côté de l'Ouest, par le pied de ce volcan. Au sommet, on peut reconnaître la ruine d'un large cirque A de 4.36 kilomètres de rayon, dont la moitié méridionale est très bien conservée. En allant de l'Ouest à l'Est, on rencontre, le long du bord, les cimes *Tiigaroung* (1020 mètres), *Mounggang* (1420 mètres), *Tiinoulang* (1510 mètres), *Tialantiang*, avec signal, (1666 mètres), *Tiisokan* (1440 mètres) et *Sirah tiikeusal* (1160 mètres). Aux bords du grand cirque et sur les versants intérieur et extérieur, on peut apercevoir des cirques plus petits, qui signalent des points d'éruption plus jeunes.

a. Au point le plus méridional du grand cirque, il s'en trouve un autre, le *Simpaï* proprement dit; celui-ci a 1400 mètres de rayon et est ouvert vers le Nord. Les cimes *Tiilantiang*, *Harendong*, *Pamalaïan*, *Tasikmanik* et *Gougour* ont respectivement 1666, 1600, 1580, 1640 et 1570 mètres d'altitude. Ce rempart entoure une chaudière, qui descend en pente très abrupte jusqu'à 500 mètres en dessous du bord, et à l'intérieur de laquelle est la source de la rivière Tii Hondié; cette dernière sert également de décharge à l'espace compris à l'intérieur du grand cirque A.

b. Vers l'Ouest, on trouve sur le bord du grand cirque A un petit anneau en fer à cheval, de 450 mètres de rayon, qui s'ouvre à l'Ouest et dont le plus haut point, au signal *Pountiak andioung*, est à 1395 mètres d'altitude.

c. A 2600 mètres à l'Est-Sud-Est du centre du grand cirque A est situé le centre d'un autre cirque, le *Sarang halimoun*, de 770 mètres de rayon, qui est conservé aux $\frac{3}{4}$ et qui se décharge au Nord-Est, par le Tii Tiapar. Ce cirque s'élève au Sud-Ouest, au signal *Lantoung*, à 1215 mètres d'altitude.

d. A 2300 mètres au Nord-Est du centre de A, on trouve le centre d'un beau cirque, le *Guĕdogan*, de 1060 mètres de rayon, dont le bord méridional, portant le sommet *Bĕdil*, s'élève à une altitude de 1000 à 1130 mètres. Vers le Nord-Nord-Ouest, l'espace en chaudière inclus se prolonge en une large crevasse, limitée par des parois abruptes. La distance des bords supérieurs de ces parois est de 1700 mètres.

e. Au versant extérieur oriental, à 2600 mètres de distance du bord de A, existe un cône plat, le *Lĕsoung*, dont le sommet en fer à cheval s'ouvre vers l'Est et a un rayon de 430 mètres. Le plus haut point du bord est à 1130 mètres d'altitude.

f. A 2500 mètres du bord méridional de A, on trouve un cirque indépendant, de 600 mètres de rayon, qui entoure une cuve profonde de plus de 300 mètres. Celle-ci s'ouvre au Sud-Est et se décharge par le Tii Leuntia. Du côté Nord-Ouest, le bord est à 1470 mètres d'altitude, et, aux cimes *Rantiang* et *Nini nini*, respectivement à 1380 et 1330 mètres.

g. Au versant Sud-Sud-Est, à plus de 5000 mètres du bord de A, il y a encore un joli petit cône, le *Tiiméong*. Le sommet forme un cirque en fer à cheval de 450 mètres de rayon, dont l'altitude est de 1000 à 1070 mètres et qui est ouvert vers le Sud.

Les échantillons qui suivent ont été recueillis : le No. 1685 au sud-est du grand cirque A, près du pasanggrahan Simpaï, dans la rivière Tii Gounoung; le No. 1686 au cirque *d*, le *Guĕdogan*, près Daïeuh louhour; le No. 1687 près Soukaïtik, à 800 mètres au nord-ouest du précédent; le No. 1684 à l'est du cône *e*, le Lĕsoung, près Tiipeundeuï; le No. 1688 au versant extérieur nord-ouest du cône *c*, le Sarang halimoun, près du hameau Grogog.

Tous ces échantillons sont des types *d'andésites à pyroxène*, sauf le No. 1687 du Guĕdogan. Dans ce dernier, on voit, au microscope, un feutrage de microlithes, dans lequel gisent des plagioclases limpides, des augites vert-clair, des grains de minerai de fer et de nombreuses petites olivines, la plupart décomposées; c'est donc une *andésite augitique olivinifère*.

Dans le domaine du Simpaï on rencontre, en prédominance, des produits volcaniques meubles, altérés; nulle part on n'a trouvé de coulées de lave.

On ne connaît pas d'éruptions de ce volcan; et l'on ne rencontre à la surface aucune solfatare; des effets considérables de l'érosion, on peut conclure qu'il s'est écoulé de longs siècles depuis l'époque où ce volcan était en activité.

A l'ouest du Simpaï sont situés sur cette série longitudinale les *volcans au nord de la plaine de Bandoung*, dont le mieux connu est le Tangkouban prahou, encore en activité.

Si dans cette plaine de Bandoung on regarde vers le Nord, on a devant soi, depuis Padalarang (au bord occidental du plateau) jusqu'à Tandioungsari (sur la route de Bandoung à Soumĕdang), un seul versant régulier, couronné par trois cimes, le *Boukit Tounggoul*, le *Tangkouban prahou* et le *Bourangrang*; mais il n'est pas possible d'y distinguer une partie orientale, un centre et une partie occidentale, qui seraient le pied de chacun des trois volcans que nous venons de citer. Si l'on monte le long du versant, on arrive, à l'altitude de 1250 à 1300 mètres, à un cirque qui enveloppe un haut plateau, dont l'altitude est de 1200 mètres, et sur lequel se sont édifiés les trois cônes indépendants nommés tantôt.

Vers l'Ouest, le bord est enseveli sous les produits du Bourangrang, plus récent; il ne devient apparent qu'au Sud de cette cime, près Tougou (1160 mètres). Plus à l'Est, il se distingue mieux à la cime *Nangorak* (1270 mètres), au signal *Niampaï* (1284 mètres), au sommet

Kĕtiil, (1240 mètres), au signal *Lembang* (1303 mètres), au signal *Malang II* (1284 mètres) et au sommet *Malang* (1300 mètres). A l'Est de ce dernier sommet, la rivière Tii Kapoundoung perce le bord dans lequel elle a creusé son lit jusqu'au niveau de 1080 mètres. A l'Est de cette rivière, le bord devient de plus en plus haut et au Nord il descend en pente très raide; la cime *Koukousan* a déjà 1430 mètres d'altitude; un sommet non dénommé, situé au Sud de Patrol Tiibodas, atteint 1600 mètres et le *Poulosari* 1850 mètres. Ici le bord s'infléchit vers le Nord; et près de la cime *Sanggarab* il a 1950 mètres d'altitude et 1770 mètres aux confins de Krawang. La rivière Tii Kapoundoung prend sa source entre le grand cirque et le cône du *Tounggoul.*

Du côté Nord, on ne retrouve que des portions de ce cirque. Les volcans plus jeunes ont été édifiés plus près du bord septentrional; et c'est ainsi, que de ce côté, ils ont enseveli une plus forte portion du cirque. Celui-ci peut cependant bien se reconnaître entre le Tounggoul et le Tangkouban prahou, sur une longueur de 6 kilomètres, et il y a une altitude de 1400 à 1550 mètres; entre le domaine du Tangkouban prahou et celui du Bourangrang, le cirque n'apparaît que sur une étendue d'un peu plus de 500 mètres près du sommet *Sounda*, où il a 1850 mètres d'altitude. Ces deux parties du bord forment la frontière de la résidence de Krawang.

L'axe longitudinal de la chaudière enveloppée par ce bord est dirigé suivant 108°; et la distance d'une crête à l'autre comporte en longueur 25 kilomètres; en largeur, 20 kilomètres dans la partie Ouest et 6 dans la portion Est. Ces dimensions se rapprochent de celles des chaudières gigantesques de Sumatra, le Manindiou et le Singkarah.

Dans ce cirque, de forme allongée, on peut en distinguer trois autres, de forme circulaire; ceux-ci ont un diamètre différent et il est possible que le bord tout entier se soit formé lors d'une seule catastrophe, par l'effondrement d'un volcan triple. Toutefois, le cirque n'a été conservé que sur une portion trop peu étendue pour qu'on puisse encore donner la preuve dans tous ses détails; c'est pourquoi nous décrivons ce massif comme formé de trois anciens volcans, dont l'emplacement est indiqué par les trois cirques circulaires dont il vient d'être question. A l'intérieur de celui de l'Est s'élève le Tounggoul; dans celui du milieu l'activité ne s'est manifestée que par des points d'éruption plus récents, de peu d'importance; et à l'intérieur du cirque le plus large, celui de l'Ouest, se sont édifiés les beaux cônes du Tangkouban prahou et du Bourangrang. 1)

1) La partie méridionale de ce grand cirque oblong a été décrite par JUNGHUHN dans son „Java" 2e Sect. pp. 52 à 54 de l'édit. holl. et pp. 40 à 42 de l'édit. allemande; elle a aussi été signalée par VON RICHTHOFEN (l. c. p. 339). La partie septentrionale n'a pas été toutefois reconnue comme telle par ces auteurs; et JUNGHUHN met en parallèle le cirque du Sud, sous le

33. *Le Tounggoul.*

Ce cirque oriental, le plus petit, a un rayon de 2.95 kilomètres; comme on l'a fait remarquer plus haut il atteint dans la partie la plus élevée, à la cime *Sanggarab*, 1950 mètres d'altitude. A l'intérieur de ce cirque le plus ancien, on peut reconnaître des portions d'un autre cirque, plus jeune, de 1280 mètres de rayon, qui, à l'Ouest est à 1760 mètres et à l'Est à 1820 mètres d'altitude. Tout près du centre de ce cirque se trouve le sommet du cône le plus jeune, le *Boukit Tounggoul* proprement dit, qui, au signal, a 2208 mètres d'altitude. Ce sommet entoure une dépression en chaudière, peu profonde, de 100 mètres de rayon à peu près.

Les échantillons No. 1689 sont originaires du cône le plus récent et ont été recueillis dans la rivière qui, près du pasanggrahan Tiibodas, descend du Nord. Dans une pâte pas trop fraîche, ayant un peu l'aspect du pechstein, gisent de gros feldspaths vitreux. Au microscope, on voit que c'est une *andésite à pyroxène* qui contient de la hornblende et aussi de l'olivine.

Au sud de Tiibodas, à la rive gauche du Tii Kapoundoung, on a recueilli les échantillons No. 1690, au cirque extérieur. Ce sont des roches compactes sombres, dans lesquelles on n'aperçoit, à l'œil nu, que de petites aiguilles de feldspath; au microscope, on reconnaît des *andésites à pyroxène.* Au versant extérieur du cirque le plus ancien, près d'une cascade du Tii Lanang, on trouve des fragments très altérés, qui contiennent de la hornblende.

Les échantillons que JUNGHUHN a recueillis au versant Nord de ce massif, en Krawang, et que MM. LORIÉ et BEHRENS ont déterminés comme basaltes, peuvent provenir du Tiagak, ou peut-être encore de l'extrémité Nord-Est d'une coulée de lave du Tangkouban prahou.

34. *Le Lingkoung.*

Le grand cirque du milieu a un rayon de 3.45 kilomètres; au Nord, il s'élève à l'altitude de 1420 à 1520 mètres; et au Sud, à celle de 1270 à 1300 mètres. A l'intérieur de ce cirque se trouvent les plaines étendues, à plantations de café, de Leuweungdatar (1220 mètres), de Tiikowari (1180 mètres), la plaine à l'ouest de Tiikidang (1190 à 1210 mètres) et celle près de Lembang (1235 mètres). Ce sont là probablement des parties de la plaine qui s'est formée, à l'intérieur du cirque,

nom de „bord de soulèvement de Bandoung" avec le „bord de soulèvement de Krawang" situé plus au Nord; sous ce dernier nom, il comprend la chaîne tertiaire qui s'étend à l'est de Pourwakarta jusqu'à la frontière de Chéribon (voir la description de la résidence de Krawang). Il ne lui a pas échappé cependant que la chaîne de Bandoung „présente plus d'analogie avec les sommets avancés trachytiques des volcans"; et que la „nature franchement neptunienne du bord de Krawang se reconnaît aux couches d'argile, de calcaire et de calcaire marneux qui, en beaucoup d'endroits, viennent affleurer à la surface."

après le grand effondrement; ce terrain peut donc être comparé à la mer de sable du massif du Těngguĕr Sur cette plaine se sont édifiés deux petits cônes plus jeunes, le Poutri et le Lingkoung.

Le *Poutri* est placé tout près du bord Nord-Ouest, et est recouvert en partie par les produits plus récents du Tangkouban prahou. La cime consiste en un rempart en fer à cheval, ouvert à l'Est, de 350 mètres de rayon et de 1580 mètres d'altitude. Du côté du Tangkouban prahou, le bord n'est que de 40 à 60 mètres au-dessus du versant de ce volcan; le fond de la chaudière qui y est enfermée est à plus de 150 mètres en dessous du bord.

Le *Lingkoung* se trouve sur la frontière de Krawang; il consiste en un anneau de 250 mètres de rayon et d'une altitude de 1455 à 1510 mètres. Le fond plat de la chaudière qu'il entoure est à l'altitude de 1405 mètres; cette chaudière n'a pas de décharge apparente.

Les échantillons No. 1696 ont été recueillis dans la partie méridionale de l'ancien et large cirque, au versant intérieur du Gounoung Malang, à Tiipanas. Dans une pâte fine, poreuse, à faible éclat vitreux, on voit de petits feldspaths vitreux, de grandes hornblendes et des grains d'augite. Au microscope, on observe que c'est une *andésite à pyroxène* avec beaucoup de hornblende et assez bien d'olivine.

35. *Le Tangkouban prahou—Bourangrang* (1).

Le grand cirque, celui de l'Ouest, a un rayon de 5.2 kilomètres; au Nord, au sommet *Sounda*, il a une altitude de 1850 mètres; au Sud, au signal *Lembang*, celle de 1303 mètres. A l'intérieur de cet ancien rempart se dressent les volcans importants Tangkouban prahou et Bourangrang.

I. Le *Tangkouban prahou* consiste, comme la plupart des volcans qui ont été en activité jusque dans ces derniers temps, en un cône uni, dans lequel il n'a été creusé que fort peu de ravins.

Au sommet, on trouve un grand cirque, et dans l'intérieur de celui-ci trois autres cirques plus petits. Voir la carte topographique, échelle 1 : 20.000, feuilles E. XXII et F. XXII.

A. Le grand cirque a un rayon de 1160 mètres; seule la moitié occidentale est conservée et a de 2000 à 2080 mètres d'altitude. Les extrémités de ce demi cercle sont des tranches abruptes.

a. Au bord Sud-Ouest de A on observe le plus petit des trois cirques; celui-ci n'a pas de nom distinct. Le rayon est de 270 mètres; le bord s'élève très uniformément à une altitude de 2070 à 2080 mètres. Le fond plat est marécageux et a une altitude de 2005 mètres. Ce marécage se décharge vers le Sud par la rivière Tii Hideung.

---

1) Les sommets du Tangkouban prahou et du Bourangrang se trouvent à peu près complètement dans la résidence de Krawang. Toutefois, on en a fait le relèvement topographique et on en a dressé la carte en même temps que de la résidence des Régences du Préanguer; c'est pour cette raison que nous en donnons ici la description.

b. Le rempart qui entoure la chaudière du milieu, le *Kawah Oupas*, a 600 mètres de rayon ; vers l'Ouest, il se confond avec celui qui entoure *a* ; de ce côté, il s'élève à 2070 mètres d'altitude, au Sud, à celle de 2020 à 2060 mètres, et au Nord, de 2000 à 2080 mètres. Du côté Est, l'anneau a disparu ; mais la chaudière y est fermée par le bord du Kawah Ratou, qui s'élève à une altitude de 1820 à 1870 mètres. Le fond du Kawah Oupas est à 1725 mètres, il est donc entouré de toutes parts par des murs hauts de plus de 300 mètres, sauf du côté du Kawah Ratou, où le bord n'est qu'à 100 mètres au-dessus du fond.

Entre le cirque A et le versant extérieur de *b* existe un ravin, profond de plus de 100 mètres, dans lequel est la source du Tii Moudia qui se dirige vers Krawang.

c. Le rempart qui entoure le *Kawah Ratou* a un rayon de 350 mètres ; il s'élève à l'altitude de 1790 à 1880 mètres. Le fond est à 1675 mètres, ou à peu près à 50 mètres en dessous de celui du Kawah Oupas, et de 100 à 200 mètres en dessous du bord.

De ces trois points d'éruption récents il se peut que *a* et *b* aient le même âge ; mais *c* est assurément plus jeune que *b* ; le rapport entre *b* et *c* est sensiblement celui du Guiri et du Bromo, au Tĕngguĕr.

Dans le prolongement de la ligne qui joint les trois points *a*, *b*, *c*, se trouve encore un petit point d'éruption, le *Kawah Domas* ; il est situé à l'Est, en Krawang, sur le versant extérieur du massif.

Les rares rapports qui nous sont parvenus sur l'activité de ce volcan sont signalés par JUNGHUHN dans Java 2e Sect. p. 58 de l'édition hollandaise et p. 44 de l'édit. allemande. Quelques observations à propos de ces rapports.

1°. JUNGHUHN n'a décrit que les cratères Oupas et Ratou, et à plusieurs reprises c'est le Kawah Oupas qu'il nomme le plus petit. Ceci n'est vrai qu'en ce qui concerne le fond plat, dont le contour devient de plus en plus petit par l'éboulement des parois latérales ; mais, comme nous venons de l'indiquer plus haut, le rayon du bord qui environne l'Oupas est notablement plus grand et toute la chaudière est donc plus étendue.

2°. De la description qu'en donne HORSFIELD, qui a visité le cratère en 1804, JUNGHUHN a cru pouvoir inférer que le bord situé entre *b* et *c* ne se serait formé qu'après 1803, puisque HORSFIELD ne fait pas expressément mention de ce rempart intermédiaire.

Cependant, nous rappellerons que ce rempart intermédiaire n'est rien d'autre que la portion occidentale du cirque qui environne *c*. Nous pouvons donc très bien nous représenter que par l'activité simultanée des deux cratères *b* et *c*, ce rempart intermédiaire se soit alternativement exhaussé et abaissé ; mais la masse principale s'est formée néanmoins en même temps que le reste du bord *c*.

3°. Le 27 mai 1846 il s'est produit une éruption importante; et le Dr. P. Bleeker, qui a gravi la montagne le 10 juillet suivant, est d'avis que les dévastations les plus considérables ont été occasionnées par un courant boueux, qui s'est échappé par dessus le bord oriental du Kawah Ratou et est descendu par le versant Nord-Est. Junghuhn lui-même a pu se convaincre en 1848 que de ce côté exclusivement des milliers d'arbres ont été abattus; mais il ne pense pas pouvoir admettre l'explication si simple de Bleeker, parce que, dans ce cas, non seulement le Kawah Ratou, mais encore le Kawah Oupas aurait du se combler de pierres, de sable et d'autres matériaux durant l'éruption, et ce fait est contredit par les rapports. D'après Junghuhn en effet, le bord oriental du Kawah Ratou *dépasse* en hauteur, de centaines de pieds, le rempart intermédiaire. Or, ceci est inexact; car d'après la nouvelle carte topographique ce bord oriental se trouve, sur une longueur de 150 mètres, de 5 à 15 mètres *en-dessous* de la ligne d'altitude de 1800 mètres; et le point le plus bas du rempart intermédiaire est encore à près de 20 mètres *au-dessus* de cette ligne. Il faut donc rejeter cette explication trop recherchée de Junghuhn, et nous pouvons admettre avec Bleeker que le 27 mai 1846, les environs du mont se sont recouverts partout d'une couche uniforme de sédiments éoliens inoffensifs du Kawah Ratou, et que les principaux dégâts se sont produits du côté Nord-Est, parce que c'est le long de ce versant qu'est descendu, du bord du cratère, un courant de boue entremêlée de nombreux fragments de roche. Il est probable que ce bord s'est alors éboulé et abaissé; mais on ne saurait tirer, des sobres rapports sur cette éruption, des détails plus circonstanciés concernant l'origine et la composition de ce torrent de boue.

J'ai visité moi-même les cratères le 30 juin 1887. Dans le Kawah Ratou, on pouvait remarquer une activité fort appréciable dans les solfatares; mais au Kawah Oupas, on ne voyait se dégager des vapeurs qu'en quelques points seulement.

Sur les parois escarpées des cratères, on voit des bancs alternatifs de roche compacte et de lapilli et tufs. La proportion entre la roche massive et les matériaux incohérents est très variable d'un point à un autre.

A la paroi Sud-Sud-Est du Kawah Ratou on voit p. ex. le profil Fig. 70, tandis qu'à la paroi orientale on n'observe que çà et là de la roche massive, et, en majeure partie, des bancs de produits incohérents. A la paroi Nord, depuis le fond jusqu'à une hauteur de 80 mètres, on ne voit que de la roche compacte, et plus haut rien que des tufs.

Dans le Kawah Oupas, les parois sont moins bien dénudées; toutefois on peut encore y distinguer au moins trois bancs épais de roche compacte entre des produits meubles.

Le rempart intermédiaire n'offre, au centre, que des produits meubles; mais aux extrémités septentrionale et méridionale il existe

de la roche massive. Celle-ci est recouverte, à l'extrémité mériodionale, de tufs anciens, compacts et grossiers, qui inclinent à partir du Kawah Ratou sous un angle de 20° à 25°.

Les échantillons suivants y ont été récoltés. Le No. 896 est originaire de la paroi septentrionale du Kawah Ratou, laquelle se trouve déjà dans la résidence de Krawang. Ces fragments, assez altérés, consistent en une pâte de la nature du pechstein, à cristaux de pyroxène et fines aiguilles de feldspath. Au microscope, on observe la pâte caractéristique des basaltes, mais relativement peu d'olivine. Donc, *Basalte*.

No. 896[b]. Cet échantillon a été enlevé à la digue intermédiaire, du côté du Sud; dans la pâte sombre, on voit, à l'œil nu, des grains de pyroxène et de très petits cristaux vitreux de feldspath. C'est encore un *basalte*, qui renferme d'assez gros cristaux porphyriques d'olivine, peu nombreux.

On a recueilli du *soufre* No. 896[c] à l'une des nombreuses fumerolles du Kawah Ratou.

Au versant extérieur du très grand cirque, décrit tantôt, situé entre la plaine de Bandoung et Lembang, on ne voit rien que de l'argile rouge contenant des fragments de roche. Au versant du Tangkouban prahou proprement dit, au Nord de Lembang, on observe souvent des couches de lapilli et de tufs fins, entre autres à la grande cascade du Tii Mahi. La petite cascade, située plus en aval, passe par-dessus de la roche compacte, dont nous avons recueilli les échantillons No. 1699. D'après la nature de la pâte, c'est encore un *basalte;* mais la roche est pauvre en olivine.

Des échantillons remarquables (No. 1698) ont été recueillis à la rive droite d'une petite rivière, près Podiok, au sud de Nagreg; cette roche est un *basalte*, riche en olivine, mais dont la pâte présente tant soit peu les caractères d'une andésite.

Sur la route qui conduit au cratère, à 1½ kilomètre au nord de Lembang, affleure une coulée de lave dont on a recueilli de nombreux échantillons (No. 1697). C'est encore un *basalte*, pauvre en olivine.

Du côté des Préanguer, JUNGHUHN n'a pris d'échantillons qu'au mur du cratère; ils ont été déterminés comme *basalte* par MM. LORIÉ et BEHRENS.

II. Le *Bourangrang*. Au sommet de ce beau volcan, on observe un cirque bien apparent, de 1200 mètres de rayon. Le bord s'élève au Sud, au signal *Bourangrang*, à 2063 mètres d'altitude; à l'Est, aux sommets *Pangoukousan* et *Masiguit I*, à 1850 mètres; et à 1930 mètres du côté du Nord, à la cime *Guědogan I*.

Vers le Nord-Ouest, le cratère se prolonge en une crevasse profonde, qui mesure en largeur 1900 mètres d'un bord à l'autre, et est bornée, des deux côtés, par des parois escarpées hautes de 400 mètres. Cette

crevasse peut être comparée à la crevasse transversale Nord-Est du Tĕngguĕr et à la crevasse Sud-Est du Galounggoung.

Dans la partie occidentale de la chaudière s'élève un cône, qui est couronné par un demi-cirqne (la cime *Guĕdogan II*, 1920 mètres) de 280 mètres de rayon.

Sur le versant extérieur du Sud-Ouest se dresse un autre cône, le *Masiguit II* (1690 mètres), à sommet fermé; c'est probablement un point d'éruption indépendant.

Aux tranchées profondes des ravins, on s'aperçoit que depuis de longs siècles l'érosion l'emporte sur le dépôt de produits volcaniques récents. Et, contrairement à ce qui se présente au Tangkouban prahou, on ne trouve ici nulle part ni tufs ni lapilli; le tout est transformé en une argile rouge, plus ou moins arénacée, dans laquelle sont enfermés des fragments arrondis de roche compacte.

Les échantillons No. 1700, qu'on a recueillis au versant méridional, dans le lit du Tii Mĕta II, au hameau du même nom, sont de *l'andésite à pyroxène.*

Les morceaux No. 1703, détachés au pied occidental, près Sĕla gombong, à 770 mètres d'altitude, consistent en une roche fine, poreuse, dont la pâte foncée contient principalement de petits feldspaths vitreux et des aiguilles de feldspath. Au microscope, on observe encore une *andésite à pyroxène.*

La roche No. 1701, qu'on a recueillie aussi au versant occidental, mais plus haut, à Nagrak, paraît fort fraîche. Dans la pâte sombre sont enfermées des aiguilles brillantes de feldspath et des cristaux de pyroxène; mais il n'y a pas de feldspath vitreux. Au microscope, on voit que la roche est assez altérée, mais on reconnaît néanmoins distinctement un *basalte.*

Le No. 1702 est une très jolie roche, fine, poreuse, qui contient de petits rectangles de feldspath vitreux. On l'a enlevée au versant occidental, au village de Pangheïotan. Au microscope, elle se présente encore comme une véritable *andésite à pyroxène*, avec un beau verre brun dans la pâte.

D'après nos connaissances pétrographiques actuelles, le vaste *massif circulaire*, qui environne les volcans décrits en dernier lieu, se compose *d'andésite à pyroxène*, qui renferme souvent de la hornblende et quelquefois de l'olivine; le *Tounggoul* consiste en *andésite à pyroxène*, parfois olivinifère, et par exception, *hornblendifère*; le *Tangkouban prahou* est constitué totalement par du *basalte* et le *Bourangrang* principalement par de *l'andésite à pyroxène*, mais avec au moins une coulée de lave basaltique au versant occidental.

Au volcan Tounggoul viennent se rejoindre deux séries transversales;

dans la première, dirigée au Nord-Est, sont situés le *Kadaka*, décrit déjà sous le No. 31, le *Soudiplak* et le *Tampomas*. Le long de la seconde série, qui se dirige au Sud-Est, on trouve les volcans *Manglaïang* et *Boukit Diarian*.

36. *Le volcan Soudiplak.*

Entre le Kadaka et le volcan connu le Tampomas, existe une large chaudière entourée d'un cirque relativement peu élevé. Ce dernier a un rayon de 1.8 kilomètre; vers le Sud-Ouest il est le mieux conservé et s'y élève à l'altitude de 820 à 870 mètres; vers l'Est, le plus haut point est au signal *Leuweung Tiis*, à 695 mètres d'altitude. La hauteur au-dessus du terrain environnant ne dépasse pas 100 à 250 mètres; et celle au-dessus du fond de la chaudière circonscrite est de 300 mètres environ. Cette chaudière se décharge par le Tii Kandoung, qui a creusé son lit jusque dans les couches tertiaires sous-jacentes. La petite cime *Katiapit* (657 mètres), située sur le versant oriental, est probablement un point d'éruption distinct, de même qu'un petit cirque insignifiant de 250 mètres de rayon, près du village de Sarmadia.

On a recueilli des échantillons de brèche volcanique altérée et de tuf (Nos. 1692 et 1691) au versant du Sud-Est.

Des morceaux provenant de la cime Katiapit (No. 1693) sont des *andésites à pyroxène hornblendifères.*

37. *Le Tampomas.*

Ce volcan, situé au Nord du chef-lieu de section Soumĕdang, s'élève comme un cône isolé, élancé, dans un terrain relativement bas; au sommet, on distingue un cirque de 900 mètres de rayon, qui n'est conservé d'une manière apparente que sur une étendue de 100°, et qui porte les cimes *Pangoulakan* (1380 mètres) et *Tianiak* (1200 mètres). Cet ancien cône tronqué est recouvert, en grande partie, par les produits d'un cône d'éruption plus récent, le *Tampomas* proprement dit, dont le sommet (1683 mètres) consiste en un petit cirque, de 0.2 kilomètre de rayon, situé à 1300 mètres au Sud-Sud-Ouest du centre de l'ancien.

Au versant du Sud-Est, on remarque un beau cône d'éruption parasite, le *Gounoung Karang*. Au sommet, on voit que ce cône est formé par les produits de deux points d'éruption. Le premier consiste en un cirque de 300 mètres de rayon et de 840 à 900 mètres d'altitude, qui circonscrit une cuve en entonnoir, dont le point le plus bas est à l'altitude de 770 mètres. L'autre point est à 600 mètres à l'ouest du centre du précédent; il forme un petit anneau en fer à cheval (altitude 1020 mètres) qui s'ouvre à l'ouest et dont les eaux s'écoulent dans la cuve précédente.

Dans la plaine, recouverte de nombreuses éminences, dont le sous-sol est probablement un champ de lave, qui s'étend aux pieds oriental et méridional du Tampomas, existent sans aucun doute encore un

grand nombre de petits cônes parasites; mais il est rare qu'on puisse en reconnaître la forme caractéristique.

Nous citerons comme exemples: un petit cône, à sommet en fer à cheval, qui s'élève à 610 mètres d'altitude et à 60 mètres au-dessus de la plaine environnante, en deçà et tout près du poteau 38, à l'Ouest de la grande route de Soumĕdang à Chéribon, donc au pied Sud-Est de la montagne; puis, au pied Sud-Ouest, à 2 poteaux au Nord-Est du chef-lieu de district Tiimalaka, un cirque, conservé à moitié, de 250 mètres de rayon, qui s'élève à 630 mètres d'altitude ou, à peu près, à 40 mètres au-dessus de la plaine.

Les échantillons No. 1694 sont originaires d'une belle coulée de lavę, qui est à découvert au versant Sud-Est, dans la vallée du Tii Pĕles, au Sud de Paroukpouk. Au pied septentrional du volcan, sur la cime du Pasir Peundeui, on trouve une coulée de lave pareille (No. 1695). Ces deux roches sont un beau *basalte*. Dans une pâte à verre grenu, foncé, gisent des rectangles de plagioclase nettement délimités, de l'augite vert clair et de l'olivine à bord brun, parfois tout à fait brune par suite de décomposition.

On n'a pas connaissance d'éruptions du Tampomas; cependant, la structure du cône du Tampomas proprement dit fait supposer qu'à une époque relativement peu reculée il était encore en activité (voir la description de JUNGHUHN). Non seulement en divers points, le long de son pied, jaillissent des sources thermales, mais au versant oriental du Tampomas, au-dessus de Narimbang, existent des solfatares à 840 mètres d'altitude.

38. *Le Manglaïang* forme un cône indépendant, sur le versant méridional du large cirque qui enveloppe le Tounggoul. Au sommet on trouve un petit cirque en fer à cheval, de 90 mètres de rayon, ouvert à l'Ouest. Au signal la crête est à l'altitude de 1812 mètres.

39. *Le Boukit Diarian.*

Ce beau cône escarpé est situé au bord de la plaine de Bandoung et s'élève jusqu'à 1281 mètres d'altitude, ou à peu près à 600 mètres au-dessus de la plaine. Le sommet consiste en un cirque de 550 mètres de rayon, qui s'ouvre au Nord-Ouest.

Dans la région volcanique occidentale des régences du Préanguer s'étend une série de volcans, dirigée de l'Est à l'Ouest; plus loin, on rencontre encore quelques points d'éruption, qui sont situés, au Nord et au Sud de la série, sur des crevasses transversales.

40. *Le volcan Guĕdé—Pangrango.*

Ces volcans jumeaux, bien connus, sont situés à la limite des résidences de Batavia et des Préanguer; le sommet se trouve à peu près tout entier sur le territoire des Préanguer, et c'est pourquoi nous le

décrivons ici. A consulter les feuilles F. XI et F. XII de la carte topographique, échelle 1 : 20.000.

A. La partie la plus ancienne du massif est assurément le *Pangrango*, dont la cime consiste en un large cirque, de 1650 mètres de rayon. Le bord septentrional se nomme *Pangrango*; il s'élève, au signal, à 2640 mètres d'altitude; le bord méridional s'appelle *Gounoung Séla* (2560 mètres). Vers l'Est, le bord est recouvert par les produits d'un cône volcanique plus récent, le *Mandalawangui*. Les produits de ce volcan ont aussi recouvert le fond de l'ancienne chaudière; cependant, du sommet du Mandalawangui, on aperçoit très distinctement la limite de la paroi escarpée intérieure de l'ancienne chaudière et du versant extérieur du cône édifié plus tard. Cette limite se voit aussi très clairement sur les cartes du service topographique, échelle 1 : 20.000.

Du côté Sud-Ouest, le rempart est détruit; la chaudière qu'il entoure s'y prolonge en une large vallée, dans laquelle coule le Tii Heulang et qui, des deux côtés, est bornée par des parois très abruptes, hautes de 600 mètres. D'une paroi à l'autre cette vallée a 2300 mètres de largeur. On rencontre donc ici encore la même forme de montagne que celle que nous avons décrite précédemment à propos du Tĕngguĕr, du Galounggoung, du Bourangrang, du Tiakrabouwana et chez d'autres volcans encore.

a. Sur le versant extérieur Sud-Sud-Ouest du Pangrango est situé un point d'éruption indépendant, le lac *Sitou Gounoung*. La surface de ce lac est à 1015 mètres d'altitude; la profondeur en est inconnue; ses eaux s'écoulent du côté de l'Ouest et son contour, sensiblement circulaire, a 200 mètres de rayon. Ce lac est situé dans une cuve, dont le bord est bien conservé au Sud et au Sud-Est, et s'élève en moyenne à 1100 mètres d'altitude. Le bord circulaire a un rayon de 450 mètres; le centre est à peu près à 190 mètres au nord de celui du lac. Vers le Nord, on ne voit pas de bord distinct, mais le versant extérieur du Pangrango y descend à pic vers le lac.

b. Sur le bord Est-Nord-Est du grand cirque s'est édifié le *Mandalawangui*. Ce nom a été donné à ce cône par JUNGHUHN; et il a été conservé sur les cartes topographiques, bien qu'il soit inconnu des indigènes. Au sommet, on trouve un terrain plat, dont la décharge est vers l'Ouest; il est environné d'un cirque peu élevé, de plus de 100 mètres de rayon, qui ne s'élève que de 30 mètres au-dessus du point le plus bas de la plaine. Ce bord constitue la partie la plus haute de toute la montagne et, au signal Pangrango, il atteint l'altitude de 3019 mètres.

Au versant extérieur de ce beau cône, on ne rencontre que des ravins peu profonds; ses produits ont recouvert l'ancien Pangrango ainsi que la partie la plus ancienne du Guĕdé.

B. Le cirque le plus ancien du sommet du Guĕdé a un rayon de

860 mètres et est admirablement conservé, pour plus de la moitié, au Sud-Est et au Nord-Est. Au Sud, ce bord se nomme *Goumourouh* (2850 à 2930 mètres); au Nord-Est, on l'appelle *Sédaratou* (2740 à 2830 mètres).

Vers l'extérieur, le volcan descend de toutes parts très régulièrement, selon le profil habituel des volcans; en dedans, on trouve une paroi escarpée, qui entoure une vaste plaine, l'Aloun aloun (2725 mètres d'altitude). Cette plaine se décharge par le Tii Gounoung, qui tourne autour de l'extrémité occidentale du Goumourouh pour se joindre, plus en aval, au Tii Lĕbak siout. C'est surtout par dessus le bord du Goumourouh que de nombreuses coulées de lave se sont échappées vers le Sud.

a. (Ici se rattache la carte Fig. 71). Au nord-ouest du cirque le plus ancien, décrit tantôt, se dresse *le Guĕdé proprement dit.* Ce cône relativement jeune, qui s'est édifié sur l'ancien Guĕdé et qui recouvre, pour une grande partie, la plaine Aloun aloun, est couronné par un cirque de 500 mètres de rayon.

A l'extérieur, on aperçoit un versant volcanique peu incliné, dans lequel il n'a pas encore été creusé de ravins; à l'intérieur, le bord descend en terrasses, à parois sensiblement verticales. La partie supérieure de cette paroi intérieure abrupte consiste en couches minces de cendre et de lapilli; mais plus bas on voit d'épaisses plaques de roche massive. Celles-ci ont au milieu jusqu'à 30 mètres d'épaisseur et y sont séparées en prismes irréguliers. Des deux côtés, elles s'amincissent peu à peu, et on remarque que certaines d'entre elles se terminent en coin. Les masses rocheuses compactes sont contenues dans une brèche, avec de nombreux fragments scoriacés.

Les $\frac{2}{3}$ environs du bord sont bien conservés; seule la partie du Nord-Ouest a disparu. Le plus haut point de ce bord est au Sud, au signal Guĕdé, à 2958 mètres d'altitude.

A l'extrémité occidentale le cirque est démoli; il descend ici en pente très raide depuis 2800 mètres jusqu'à 2400 mètres, et au pied on trouve un terrain relativement plat, avec deux petits cratères en activité, le *Lĕgok saät* et le *Kandang badak* (voir plus loin).

L'extrémité orientale de la paroi intérieure du cirque se prolonge en un mur très escarpé, haut de 70 à 100 mètres, le *Gounoung Roumpang*, dont le bord supérieur descend avec le versant du volcan. Ce mur se dirige d'abord au Nord-Nord-Ouest, sur une longueur de 500 mètres; puis il fait un coude assez prononcé, et on peut le suivre encore très distinctement, sur une étendue de 1000 mètres, au Nord-Nord-Est. Le mur lui-même consiste en tufs, alternativement grossiers et fins et en bancs de roche compacte. Au pied du mur, on trouve un terrain qui est rendu tout-à-fait inaccessible par un amoncellement irrégulier de gros blocs de roche poreuse et qui forme probablement la partie supé-

rieure d'une coulée de lave, d'où se dégagent les sources thermales que l'on rencontre sur la route de Tiibeureum au sommet.

Déjà JUNGHUHN avait fait la remarque qu'il y a un rapport entre la disparition de la partie Nord-Nord-Ouest du cirque et l'origine du mur abrupt du Roumpang.

La lave s'est élevée dans le cratère et une partie du bord a cédé sous la pression; une grande coulée de lave s'est dégagée et a pris d'abord la direction Nord-Nord-Ouest, mais elle a été détournée au Nord-Nord-Est par la masse déjà existante du Mandalawangui. Par là il se creusa, dans le corps du volcan, un ravin profond, limité par des parois escarpées; la paroi abrupte orientale est encore conservée actuellement et forme le Gounoung Roumpang. La paroi correspondante de l'Ouest a été détruite par l'érosion et recouverte par les produits plus récents du Mandalawangui. Cet évènement a été le dernier qui ait modifié les contours principaux de la montagne; mais il est invraisemblable que, comme le pense JUNGHUHN, il ait eu lieu en 1747 ou 1748. La paroi occidentale est en effet devenue méconnaissable, et après la catastrophe se sont formés deux petits points d'éruption, le Lĕgok saät et le Kandang badak, sur le fond de la large vallée; il faut aussi qu'ultérieurement il se soit manifesté, chez le Mandalawangui, une activité puissante; mais à ce sujet on ne dispose d'aucune donnée.

La large vallée, que nous avons décrite plus haut, est le chemin tout indiqué par lequel doivent se dégager les produits de l'activité volcanique; dès lors il n'est que nâturel que déjà en 1747 et en 1748 les plus grandes dévastations se soient produites au pied de cette vallée. Ce fut aussi le cas lors de l'éruption du 12 novembre au 4 décembre 1840, qui a été décrite dans la 4e année du „Tijdschrift van Nederlandsch Indië," par J. K. HASSKARL; et on peut aisément se convaincre, à l'inspection de la carte, qu'à présent encore, lors d'une recrudescence dans l'activité du Guĕdé, l'établissement sanitaire de Sindanglaïa et la maison de campagne du Gouverneur Général, qui sont situés au pied de cette vallée, feront partie des points les plus menacés.

En ce qui concerne les endroits où, pour le moment, se manifeste encore l'activité volcanique, nous signalerons ce qui suit.

Sur une espèce de terrasse, située devant l'ouverture Nord-Nord-Ouest du cirque *a*, on remarque, à 2390 mètres d'altitude, deux excavations en forme d'entonnoir, d'où se dégagent presque constamment de la vapeur d'eau et de l'anhydride sulfureux. Le bord de la plus grande des deux chaudières, le *Lĕgok Saät*, a un rayon de plus de 100 mètres, et le fond est de plus de 50 mètres en dessous du bord. Au Nord-Est de la précédente, il en existe une plus petite, le *Kandang badak*, qui offrait une faible activité en 1886; celle-ci n'a qu'une profondeur de

30 mètres, et sa forme est devenue quelque peu irrégulière, probablement par l'élargissement de la première.

La partie la plus basse de l'espace circonscrit par le cirque *a* est à 2680 mètres d'altitude; vers le Nord, elle descend, en pente très rapide, vers la terrasse Kandang badak, dont il vient d'être question, et qui est située 300 mètres plus bas. Dans cet espace, il y a trois points d'éruption en activité; ils ont édifié des cônes irréguliers, très jeunes, dont le plus haut point est à une altitude de 2800 mètres.

Ces trois points d'éruption sont situés tout près du pied de la partie Sud-Ouest du cirque. Lors de la visite de VON HOCHSTETTER, en 1858, il y avait, au sommet du cône du milieu, une excavation en entonnoir de 400 pieds de diamètre et de 250 pieds de profondeur; le fond était recouvert de boue et il ne s'y manifestait aucune activité. Dans des fentes du bord et le long du versant extérieur ainsi que d'un creux irrégulier situé à l'Ouest, il se dégageait de la vapeur d'eau qui, en certains endroits, avait une odeur d'hydrogène sulfuré.

Lors de ma visite en avril 1874 l'entonnoir était presque tout à fait comblé par du sable et du limon. Au sommet du cône central, je n'ai trouvé qu'une dépression peu profonde, dont le fond était, au plus, à 10 mètres en dessous du bord et était recouvert d'une croûte de boue durcie. Au milieu, il y avait une ouverture, d'où rayonnaient des fissures. Cette ouverture était comblée, jusqu'aux bords, par de la vase chaude, d'où se dégageait de la vapeur d'eau et où il se produisait, de temps en temps, un bouillonnement assez vif. Lors du relèvement fait par le service topographique en 1876 il s'était de nouveau formé au milieu une excavation en entonnoir, de 25 mètres de rayon et de 20 mètres de profondeur. Des deux côtés, deux anciens points d'éruption sont signalés comme des solfatares irrégulières.

En juin 1886, il se produisit des éruptions assez violentes; au mois d'août suivant, nous avons, pour cette raison, levé le cratère à nouveau et nous y avons constaté des changements notables. Dans la carte-annexe, Fig. 71, on a indiqué l'état des lieux le 10 août de cette année.

Les 28 et 29 juin 1886, on a ressenti de toutes parts autour de la montagne des tremblements de terre. Le 30 juin il se dégageait du cratère des colonnes de fumée, et, sous l'influence d'un vent violent du N.-E., on a pu observer une pluie de cendres au Sud-Ouest du volcan, entre autres à Tiitiouroug, tandis qu'aucune cendre n'est tombée à Sindanglaïa, au Nord, beaucoup plus près du cratère.

Sur le sommet du mont, tout autour du point d'éruption, toute végétation fut détruite dans un rayon de plus de 500 mètres. Sur le bord du Guĕdé proprement dit (*a*), il y avait une couche de débris et de cendre, fraîchement tombée, de l'épaisseur d'un demi-mètre environ, et

le long du versant extérieur on voyait les troncs des arbres morts s'élever au-dessus d'un linceul de cendres. Jusque dans le voisinage immédiat de Tiibeureum, les feuilles des arbres étaient couvertes de cendre fraîche; et même sur le sommet du Mandalawangui, on a trouvé de la cendre grossière, sableuse, nouvellement tombée. Quelques gros fragments ont été lancés à une distance de plus de 1200 mètres du cratère. Sur l'arête, à l'ouest de Lĕgok saät, à près de 1000 mètres du point d'éruption, une bombe volcanique (No. 1727), pesant plus de 3 kilogrammes, avait pénétré dans le sol jusqu'à 35 centimètres de profondeur; au bord du trou, l'herbe et les feuilles étaient carbonisées. Cette bombe avait la forme d'un boulet déprimé; à la surface, on voyait un réseau de fentes, de plus d'un centimètre de profondeur, conséquences d'un refroidissement rapide. 1).

A l'extrémité occidentale du grand bord de cratère il y eut des éboulements considérables, peut-être à la suite des tremblements de terre du 28 et du 29 juin.

Ce point d'éruption central, cité plus haut, s'était notablement élargi. Au lieu de la fosse insignifiante, qui avait été signalée par le service topographique, on trouve maintenant un entonnoir très régulier, dont le bord a un rayon de 140 mètres. Le sommet de la colline, dont l'altitude est 2800 mètres, se trouve à présent au bord de l'entonnoir; et de l'autre côté, le bord du cratère méridional descend directement dans l'entonnoir. La paroi intérieure de celui-ci présente, vers le Sud, une pente de 60°; partout ailleurs cette pente est au moins de 40°.

Le fond est à une altitude de 2675 mètres; donc, à 125 mètres en dessous du plus haut point septrentrional. Dans ce fond on voit un trou de 10 mètres de diamètre environ; et l'on ne peut voir le fond de cette fosse qu'en un seul point, en s'aventurant sur une portion saillante du bord. On estime que ce fond est encore à 10 ou 15 mètres en dessous du fond de l'entonnoir; vu à travers une lunette, il paraît se composer uniquement de sable et gravier secs; l'agitation vive des couches d'air y révèle une haute température.

Durant notre visite, il se dégageait, du trou le plus profond, de la vapeur d'eau seulement, à faible odeur d'hydrogène sulfuré, et cela principalement vers le bord, où les débris rocheux sont adossés à une paroi plus ferme. Le long de crevasses aussi, dans des parties plus élevées de l'entonnoir, il s'échappait de la vapeur d'eau et il se déposait un peu de soufre.

Par suite du développement acquis par le point d'éruption central, la forme de la chaudière de l'Ouest est très irrégulière; celle de l'Est est devenue

---

1) Cette bombe a été envoyée au cabinet de minéralogie d'Utrecht.

elliptique. Dans l'une et dans l'autre, on n'a observé qu'un dégagement de vapeurs de peu d'importance.

Comme chez la plupart des anciens volcans, les versants extérieurs du Pangrango et du Guĕdé consistent principalement en argile rouge à blocs rocheux arrondis; toutefois ces derniers sont très peu abondants le long du versant méridional du Pangrango.

Le No. 1704 est originaire du versant Sud du Pangrango; il a été recueilli au nord-est de Sinagar, près Tiikawoung. Ces fragments sont assez tendres et les indigènes en façonnent des dalles. A l'œil nu, on y voit de nombreux petits feldspaths et quelques grands pyroxènes gisant dans une pâte compacte, grise; au microscope, on observe une *andésite à pyroxène* assez altérée.

Les échantillons No. 1705, qu'on a recueillis au Sud-Est du Sitou Gounoung, au versant méridional du Pangrango, sont aussi des *andésites à pyroxène*, mais ceux (No. 1706) qu'on a enlevés au bord Sud du lac sont des *basaltes*, dont l'olivine est en partie vert terne par décomposition.

Les fragments No. 1707 viennent du versant Nord, de la cascade du Tii Beureum, au dessus du jardin de culture de Tiibodas; ce sont des roches sombres, compactes, dans lesquelles, à l'œil nu, on ne peut apercevoir que de très petites aiguilles de feldspath; au microscope, on reconnaît encore des *andésites à pyroxène*.

Sur le volcan plus récent Mandalawangui, on a fait collection des échantillons qui suivent.

Le No. 1710 vient d'un bloc du sommet; c'est une roche gris bleuâtre, compacte, ayant l'aspect du pechstein; au microscope, on voit qu'elle a été fortement modifiée par des vapeurs acides. Dans une pâte claire, on observe un très grand nombre de petits cristaux, du feldspath paraît il; puis, à l'état porphyrique, de gros cristaux de feldspath, des sphérolithes qui offrent une croix d'interférence entre nicols croisés, et beaucoup de minerai de fer, dont certains amas présentent des contours peu distincts de hornblende. Il est probable que c'est une *andésite altérée, riche en verre*.

Le No. 1709 se compose de *lapilli scoriacés, gris*, qui ont été recueillis sur le versant du Mandalawangui, mais qui ont pu cependant être projetés par le Guĕdé.

Le No. 1708 a été pris à un bloc du même versant; il consiste en *andésite à pyroxène* assez altérée.

Au versant extérieur du grand cirque du Guĕdé, on a recueilli de nombreux échantillons.

Du côté Sud sont originaires: un échantillon enlevé à Tiipanĕngah, au sud de Tiisaät; c'est une *andésite à pyroxène*.

Le No. 1718 vient du terrain où l'on a établi la gare de Soukaboumi; c'est également une *andésite à pyroxène;* des morceaux qu'on a détachés un peu plus à l'Est, à Lĕmahdouhour, sont poreux et contiennent du plagioclase vitreux; c'est encore une *andésite à pyroxène*, mais la roche paraît tant soit peu altérée dans les préparations microscopiques.

Au versant du Sud-Est on a recueilli: le No. 1719 dans la rivière Bĕlĕng, en amont de Guekbrong, au plus haut point de la grande route de Soukaboumi à Tiiandiour; c'est une *andésite à pyroxène* à faible teneur en olivine. Le No. 1720, pris à Kaliastana, à la limite des district de Pèser et Baïabang, est une *andésite à pyroxène* à cristaux porphyriques de pyroxène.

Le kampong Tiikolek, près Sawahlouhour, où l'on a recueilli également de *l'andésite à pyroxène*, se trouve entre les deux gisements précédents.

Le No. 1721, de la cime Moundioul, entre Tiiandiour et Kadĕmangan, est une *andésite à pyroxène* avec quelques hornblendes.

Sont encore des *andésites à pyroxène*: les morceaux No. 1722, récoltés au versant oriental, à l'Ouest de Mangounkĕrta; le No. 1723, du versant Nord-Est, au Nord-Est de Patiet, à la rive gauche du Tii Pandawa; et d'autres échantillons, rassemblés plus au Nord, près de la campagne du Gouverneur général, à Tiipanas.

Ainsi donc, alors que la masse principale du Guĕdé consiste en *andésite à pyroxène*, on trouve exclusivement du *basalte* dans la plaine qui s'étend près Tiiandiour, au pied Sud-Est de la montagne.

En cet endroit se trouvent des collines innombrables, hautes ordinairement de 20 à 50 mètres; quelques unes ont plus de 80 mètres de hauteur. La base de ces collines présente d'ordinaire un diamètre de 200 à 300 mètres, quelquefois cependant de plus de 600 mètres. Ces collines sont formées de gros fragments incohérents de roche volcanique et rappellent vivement celles des environs de Tasikmalaïa.

Sur la carte, on a indiqué par une ligne pointillée rouge les limites de ce domaine; vers le Nord-Ouest, au pied du versant du Guĕdé, cette limite est à 440 mètres d'altitude; et au Sud-Est, les collines s'avancent jusqu'au pied même de la chaîne tertiaire, où la plaine volcanique est à 350 mètres d'altitude. La longueur de ce terrain, dans cette direction radiale, est en moyenne de 11 kilomètres. A l'Ouest, la limite est formée par la chaîne volcanique tertiaire du Gounoung Gueulis, qui se recouvre de produits basaltiques vers le Nord, sur le petit plateau de Kandangsapi; vers l'Est, on rencontre encore ces collines à l'autre bord du Tii Sokan, dans la plaine de Tiihéa. La largeur est ici de plus de 15 kilomètres, et la superficie totale du terrain comporte plus de 150 kilomètres carrés.

Il faut donc que, dans une période antérieure de l'activité du Pangrango-Guĕdé, une très forte coulée de lave soit descendue de ce côté, qu'elle ait inondé la plaine de Tiiandiour et qu'elle ait été refoulée sur la chaîne ancienne, où elle s'est arrêtée. Les collines sont probablement les restants de nombreux volcans parasites en miniature, qui se sont formés sur cette coulée épaisse, restée fluide à l'intérieur pendant longtemps encore.

Ainsi donc, il y a dans l'histoire de ce volcan une période dans laquelle il a fourni des produits basaltiques; à celle-ci a succédé une activité de longue durée qui a amené à la surface presque exclusivement des produits andésitiques. Ces derniers ont recouvert totalement les points d'éruption d'où se dégageaient les basaltes, de sorte que le cratère de l'ancien volcan basaltique ne peut plus se retrouver; et même nous ne pouvons plus déterminer si ce cratère était situé dans le domaine du Guĕdé ou dans celui du Pangrango. Au versant oriental du Guĕguĕrbentang, on a ramassé des basaltes; il est donc possible encore que les masses basaltiques aient été fournies par ce dernier volcan, beaucoup plus ancien.

A la limite occidentale du terrain de collines on a détaché des échantillons sur la grande route, à Maïak, au Nord de Tiibĕbĕr; puis au Nord, tout près du bord de la brèche tertiaire, sur le petit plateau près *Kandang sapi*, à 1½ kilomètre au Nord de Rawahbogo (No. 1717); et enfin à Rawahbogo même (No. 1716).

Ces échantillons ont tous une pâte gris bleuâtre, à petits rectangles de feldspath vitreux et gros cristaux d'olivine et pyroxène. Au microscope, on voit que ce sont de vrais *basaltes;* toutefois, le No. 1716 est pauvre en olivine.

A l'extrémité Sud-Est de la coulée, tout près du pied de la chaîne tertiaire, on a recueilli les échantillons qui suivent:

le No. 1713 à la rive droite du Tii Kondang, à Bantarpandiang; le No. 1712 au confluent du Tii Kondang et du Tii Sokan; et le No. 1711 près de Soukarama, à la rive droite du Tii Sokan. Ces échantillons ressemblent aux précédents. Le No. 1713 est fin, poreux et à traînées fluidales; les autres sont compacts et le No. 1712 est assez altéré. Au microscope, ce sont encore des *basaltes* véritables; le No. 1713 surtout contient de l'olivine très limpide, qui devient brune en s'altérant.

On a recueilli des fragments sur deux des petites collines. Le No. 1714 provient de la cime Gounoung Malang, à 4½ kilomètres au Nord-Est de Tiibĕbĕr, et le No. 1715 de la cime Noungka, tout près de la halte du chemin de fer Pasiraïam. Ces roches ressemblent souvent à une lave compacte; elles consistent en une pâte qui est de teinte grise par suite de la présence de petites aiguilles, très nombreuses, de feldspath, et dans laquelle sont disséminés, d'une manière irrégulière, des cristaux

de pyroxène beaucoup plus grands. Au microscope, on observe que ce sont de vrais *basaltes*, à olivine de teinte très claire.

Sur le volcan le plus jeune de ce massif, le Guĕdé proprement dit, on a recueilli les échantillons suivants:

Le No. 1725 vient de l'aile occidentale de la paroi escarpée qui entoure *B.a.* C'est une roche nettement rubanée, par ci par là poreuse, dont la pâte gris sombre ne contient que des cristaux très petits de feldspath et de pyroxène; au microscope, c'est une véritable *andésite à pyroxène.*

Les échantillons No. 1724 ont été pris tout près de la source thermale, entre Tiibeureum et Kandangbadak; ils sont gris clair, et contiennent de nombreux petits cristaux de feldspath vitreux, mais il n'y a que peu de pyroxène. Au microscope, ce sont des *andésites à pyroxène* fraîches.

Les échantillons Nos. 1726 et 1727 sont des produits d'éruption du plus jeune entonnoir situé à l'intérieur du bord du Guĕdé, projetés probablement le 30 juin 1886. Ce sont encore des *andésites à pyroxène.*

LORIÉ a déterminé comme suit les roches dont JUNGHUHN a fait collection.

Comme *andésite augitique*, la roche compacte du mur du cratère du Guĕdé proprement dit (notre No. 1725; voir plus haut). Partie comme *andésite* partie comme *basalte*, une lave scoriacée ponceuse, qui a été recueillie aussi au plus haut bord de cratère.

Des fragments des collines de la plaine de Tiiandiour ont aussi été décrits par LORIÉ comme *basaltes.*

M. BEHRENS a décrit, parmi les roches du Guĕdé, des échantillons du Mégamĕndoung, qui sont notablement plus anciens.

Dans le „Jaarboek van het Mijnwezen" 1873 I p. 219, figure une analyse de cendre, projetée par le Guĕdé le 18 septembre 1866, faite par le DR. C. L. VLAANDEREN. La composition de cette cendre correspond à celle d'une *andésite à pyroxène.*

Les produits de ce volcan occupent une très grande superficie. Vers l'Est, ils s'étendent jusqu'à la vallée du Tii Taroum; entre Tiipĕtir et Paloumbon, cette rivière établit sensiblement la limite du domaine du Bourangrang. Vers le Sud, la limite est formée par la chaîne tertiaire, qui s'y dresse en pente abrupte; et au Sud-Ouest, les produits du Guĕdé recouvrent de vastes régions situées le long des rives du Tii Tiatih et du Tii Mandiri, jusque tout près de Bantargadoung. Les points extrêmes, Paloumbon et Bantargadoung, sont à plus de 80 kilomètres de distance l'un de l'autre. Cette base peu inclinée a été exhaussée, pour une petite partie, par des sédiments éoliens, et, en quelques points, par des coulées de lave fort avancées; mais elle consiste, de loin en majeure partie, en produits volcaniques qui se sont déposés dans une eau courante, quelque temps après l'éruption, et qu'on pourrait, pour cette raison, classer dans les sédiments fluviatiles

quaternaires. Ce sont cependant tous des produits du volcan; et même l'activité volcanique a exercé la plus grande influence sur la manière dont le dépôt s'est formé. C'est pourquoi ces terrains font partie du volcan et ont été teintés de la même couleur. La composition est assez variable en divers points; dans le terrain du Sud-Ouest, on trouve presque constamment de l'argile avec fragments de roche; mais à l'Est, où l'on a construit le pont du chemin de fer sur le Tii Taroum, des bancs parfaitement horizontaux de brèche cohérente sont dénudés sur une épaisseur de 60 mètres; ces bancs consistent, en majeure partie, en morceaux anguleux de grosseur très différente. Par contre, à trois mille mètres seulement plus au Sud, là où la grande route postale traverse le Tii Taroum, on rencontre, sur une épaisseur verticale de 80 mètres, exclusivement des grès de débris altérés de roche éruptive assez peu cohérents. Les grès à grain fin et ceux à grain grossier passent graduellement les uns aux autres, de sorte qu'on n'y aperçoit aucune séparation nette en couches; la roche ressemble aux sédiments lacustres de la plaine de Bandoung.

41. *Le Lémo.*

A onze kilomètres au nord du Guĕdé, à la limite des Préanguer et de Batavia, s'élève, au milieu du domaine de l'andésite ancienne, un cône tuffeux plus récent, dont le versant oriental, très régulier, est situé dans les Préanguer et aboutit au pied du Guĕdé à 1000 mètres d'altitude environ. Le sommet consiste en un cirque de 460 mètres de rayon, dont la petite moitié, celle de l'Est, a seule été conservée. Le plus haut point de ce bord est à 1863 mètres d'altitude.

Tout près de l'établissement de Tiipantiou, la rivière de ce nom forme une cascade de 29 mètres de hauteur; on y voit des bancs alternatifs de roche massive, de conglomérats, de tufs et de lapilli scoriacés.

Les échantillons No. 1730 viennent de la roche massive de cette cascade; ils présentent une pâte compacte, de l'aspect du pechstein, avec très peu de cristaux porphyriques. Au microscope, on voit que c'est un *basalte* à olivine brune par décomposition.

Les fragments No. 1729 qui ont été recueillis plus haut dans la vallée du Tii Pantiou et le No. 1728, qui a été récolté plus au Sud, dans le Tii Seureuh, sont des *andésites à pyroxène* fraîches.

Des fragments *d'andésite à pyroxène*, recueillis dans la plaine au Nord du Gounoung Manangguel, près Tiilalaï, sont probablement aussi originaires du Lémo; cependant ils peuvent aussi avoir été fournis par le Guĕdé.

42. *Le Salak* est situé à près de 30 kilomètres à l'Ouest du Guĕdé, également sur la crevasse longitudinale. Le sommet de ce volcan est situé en Batavia, et il a été décrit dans cette résidence. Le versant du Sud-Est est situé dans les Préanguer, et il se rattache, vers l'Ouest, aux versants du Pĕrbakti et de l'Endout; au Sud-Est, la limite du domaine

du Pangrango est établie, d'abord par le Tii Běběr, et, plus en aval, par le Tii Tiatih.

43. *Le Pěrbakti* est probablement un des plus anciens volcans de cette série. Le sommet se trouve sur la frontière entre Batavia et les Préanguer; il consiste en la moitié occidentale d'un cirque de 770 mètres de rayon, qui s'élève à l'altitude de 1706 mètres à la plus haute cime, le Pěrbakti. Le versant du Sud est en Préanguer, mais ce n'est qu'une bande étroite de la surface qui appartient à ce volcan, car vers l'Est son versant est recouvert par les produits du Salak, et vers l'Ouest par ceux du Kiara béres et de l'Endout.

44. Le *Kiara béres.*

Le sommet de ce volcan est en Batavia et il a déjà été décrit dans cette résidence. Seul le versant méridional est en Préanguer; il est recouvert, en grande partie, par les produits de l'Endout. La rivière Palasari forme sensiblement la limite des domaines des deux volcans.

45. *L'Endout.*

Ce volcan est à plus de 5 kilomètres au Sud du Kiara béres, donc en dehors de la grande série volcanique; il est situé sur une crevasse transversale. Le sommet est à 1475 mètres d'altitude; il consiste en la moitié septentrionale d'un cirque de 0.3 kilomètre de rayon. Vers le Nord, à l'endroit où le versant de l'Endout passe à celui du Pěrbakti, le défilé est à l'altitude de 1150 mètres; au Sud, à 800 mètres d'altitude, le versant de l'Endout se joint au pied commun du Salak, du Pěrbakti et du Kiara béres.

Ce pied aboutit à un haut plateau dont l'altitude est de 500 à 700 mètres. La couverture volcanique n'y est pas très considérable, car la rivière Tii Tiareuh et son affluent le Tii Pangasahan et beaucoup d'autres cours d'eau y ont creusé leur lit jusque dans la brèche tertiaire sous-jacente. Au Sud de la campagne de Tiisalak, tout près de la limite de la chaîne tertiaire, existent, au sud-est du signal Tiilentab, deux excavations en entonnoir, dont le fond marécageux est à 640 mètres d'altitude. La chaudière orientale est environnée d'un cirque assez régulier de 270 mètres de rayon, dont la crête est à une hauteur de 20 à 40 mètres au-dessus du fond. Les échantillons recueillis au bord des entonnoirs sont à pores fins et consistent en une pâte à aspect de pechstein, qui renferme de très petits cristaux de feldspath. Au microscope, on reconnaît des *andésites à pyroxène.*

Des morceaux qu'on a recueillis au signal Tiilentab sont aussi des *andésites à pyroxène.*

46. *L'Halimoun.*

A l'extrémité occidentale des Préanguer, à peu près dans le prolongement de la ligne qui joint le Salak et l'Endout, s'étend une vaste chaîne volcanique que l'on appelle l'Halimoun, du nom de la cime

principale. Au sommet de cette montagne, on peut distinguer deux cirques.

a. Le plus grand des deux a un rayon de 2250 mètres; le bord est bien conservé pour les deux tiers ; au bord Sud se dresse la cime Halimoun, à l'altitude de 1725 mètres; au Nord-Est, au sommet Bantiit, le signal Halimoun I est à 1744 mètres et le point le plus bas du bord, entre ces deux cimes, est à 1400 mètres d'altitude. Le bord septentrional, nommé Panédiouwan, s'élève partout assez uniformément à l'altitude de 1450 mètres. Vers le Sud-Ouest, l'anneau est ouvert et c'est par cette ouverture que s'écoulent les eaux des rivières Tii Sarouwa et Tii Madia, dont le lit, à l'endroit où elles percent le cirque, est creusé jusqu'au niveau de 800 mètres. Entre ces deux rivières se trouve la cime Toumpang, de 1000 mètres d'altitude.

b. Du côté de l'Ouest-Nord-Ouest se rattache à ce grand bord un cirque plus petit et plus récent, d'un rayon de plus de 600 mètres. Le centre est un peu en dehors du grand cirque *a*. Ce bord s'élève assez uniformément à l'altitude de 1250 à 1350 mètres; mais au Sud il est percé par une petite rivière, qui coule dans une tranchée à parois abruptes creusée jusqu'au niveau de 860 mètres.

Les rivières qui rayonnent dans tous les sens à partir de ces cirques centraux coulent dans des ravins très profonds, et elles témoignent de la sorte du long espace de temps qui s'est écoulé depuis que l'activité volcanique s'est arrêtée dans ce massif.

En divers points du versant extérieur, on trouve des vestiges de petits points d'éruption secondaires, dont la forme régulière s'est perdue par érosion, de sorte qu'il est difficile de les reconstruire.

Au versant du Nord, nous citerons un cirque irrégulier qui porte la cime *Pangobéran* (1380 mètres); et plus à l'Est, encore un cirque pareil, avec la cime *Paréang* (1503 mètres). Sur le versant de l'Est se dresse une colline à sommet fermé, le *Tapos*, de 1474 mètres d'altitude.

A la surface, ce massif consiste en argile, avec blocs nombreux de roche compacte. Vers le Nord, on trouve tout autour de l'ancienne cime d'andésite Kasour une vaste plaine, où prédominent des tufs incohérents, qui se désagrègent en une argile arénacée dans laquelle se montrent très peu de blocs. Le Tii Tarik et ses affluents ont creusé, dans ces tufs, des ravins profonds.

Dans ce massif, on a recueilli de nombreux échantillons :

Au versant Nord, le No. 1731, au passage du Tii Tarik, entre Pameungpeuk et Tiitamiang; le No. 1732 un peu à l'ouest de Tiitamiang et le No. 1733 dans le lit du Tii Salimar, près du hameau de ce nom.

Dans ces échantillons on voit, à l'œil nu, une pâte gris bleuâtre à cristaux vitreux de feldspath et petits pyroxènes; au microscope, on observe dans la première roche (No. 1731) quelques olivines, serpen-

tinisées en grande partie; toutefois la pâte est celle des andésites typiques, notamment un feutrage de microlithes de teinte claire; puis beaucoup d'hypersthène avec des aiguilles épaisses d'apatite. C'est une *andésite à pyroxène olivinifère.*

La seconde roche (No. 1732) est une *andésite à pyroxène* fraîche, à verre brun et sans olivine.

La troisième (No. 1733) est également une *andésite à pyroxène*, mais elle contient de nouveau un peu d'olivine.

Au versant oriental, on a pris des échantillons au sud du signal Tiileungsir (No. 1734) et un peu au nord du signal Tiikiraï (No. 1735). Ils paraissent un peu plus clairs que les précédents, par suite d'une plus forte teneur en feldspath vitreux. Au microscope, on voit dans le No. 1734 une pâte consistant en un beau feutrage de microlithes dans lequel sont disséminés du plagioclase, beaucoup d'hypersthène et un peu d'olivine fraîche; c'est donc une *andésite à pyroxène olivinifère.* L'échantillon No. 1735 est une *andésite à pyroxène*, dans laquelle on n'a pas trouvé d'olivine.

Au versant Sud, on a recueilli les morceaux No. 1736 au signal Pangoukousan, entre Tiikouroutouk et Tiirĕndang et le No. 1737 près de Sanguéang. Au microscope, on voit que ce sont l'un et l'autre des *andésites à pyroxène.*

Au versant occidental, on a détaché des échantillons dans le Tii Salak à l'est de Soundĕl; c'est encore une *andésite à pyroxène* fraîche.

Dans un petit affluent de droite, on a trouvé des croûtes d'une roche semblable à de la calcédoine (No. 1738). Au microscope, c'est un agrégat à grain fin de particules de quartz avec quelques grains de quartz plus gros; c'est donc apparemment un *tuf siliceux*, déposé par des sources thermales.

E. *Les sédiments quaternaires.*

I. *Sédiments marins.*

Dans la description des résidences précédentes, nous avons appris à connaître des couches horizontales, qui ne sont plissées nulle part, reposent en discordance sur les couches tertiaires les plus récentes, et sont par conséquent postérieures à l'époque tertiaire. Par leur structure et leur disposition, on peut d'ordinaire les séparer aisément des dépôts modernes plus récents; c'est pourquoi on les range dans la période quaternaire.

Le long de la côte Sud, ces couches font complètement défaut dans les Préanguer; et la vaste plaine, occupée par ces dépôts récents à la côte Nord, n'est représentée que par deux petits terrains dans cette résidence.

Sur la route, qui conduit de Darmawangui à Tomo, le long du Tii Loutoung, rivière frontière de Chéribon, on rencontre, un peu à l'est de la dernière localité, des couches horizontales d'argile et de grès à ciment peu solide d'argile ; ces couches renferment parfois des blocs arrondis d'andésite et de basalte et sont disposées, en discordance, sur les couches tertiaires marneuses inclinées au Sud, A l'ouest de Tomo, ces jeunes couches occupent, jusqu'à la rivière Tii Panas, une bande parallèle à la côte, de 1000 à 2000 mètres de largeur et de 60 à 70 mètres d'altitude. Près du confluent du Tii Pĕlang et du Tii Manouk, ces couches se recouvrent d'une couche mince de limon alluvial, déposée par les eaux qui inondent sans interruption les sawahs.

Plus à l'Ouest, on rencontre, entre les rivières Tii Kandoung et Tii Tioupounagara, le long de la frontière de la résidence une bande large de 1000 à 1500 mètres, qui se compose de couches récentes analogues, et est à l'altitude de 120 à 140 mètres.

Primitivement, ces jeunes sédiments s'étendaient notablement plus loin vers le Sud. Si p. ex. on suit la route qui conduit de Songgom, tout près de la côte, au Sud vers le chef-lieu de sous-district Tiiséguel, on arrive rapidement dans le terrain tertiaire ; mais à l'endroit où, à 5 kilomètres de Songgom, on monte en pente raide vers le plateau qui porte le hameau de Sourian, on trouve de nouveau les couches récentes. Ce petit plateau est à l'altitude de 200 à 230 mètres ; du Nord au Sud, sa longueur est de 2000 mètres et de plus de 700 mètres de l'Est à l'Ouest ; il est borné de toutes parts par un bord abrupt, au pied duquel affleurent des marnes tandis que le plateau lui-même se compose d'argile sableuse à fragments d'andésite et de basalte, une masse de 40 à 50 mètres d'épaisseur. Cette plaine et le petit plateau de Tiimountiang (200 mètres), situé un peu plus à l'Est, forment probablement le restant d'une vaste couverture quaternaire, qui plus tard a été, en grande partie, enlevée par les eaux.

II. *Sédiments lacustres.*

Dans le chapitre des volcans, nous avons décrit les produits qui se sont amoncelés autour de ces points d'éruption et que plus tard les eaux courantes ont étendus le long des pieds des cônes nouvellement formés. Durant la période d'édification de ce jeune massif, il se forma, en quelques points d'un niveau assez élevé, des lacs intérieurs, qui furent, en grande partie, comblés par des produits volcaniques et drainés par l'action érosive de plus en plus profonde des eaux qui descendaient de la montagne. C'est de pareils sédiments lacustres mis à sec que sont constituées les plaines fertiles bien peuplées de Limbangan, de Soumĕdang et de Bandoung.

1. *La plaine de Limbangan.*

Au nord de Garout, entre les deux séries volcaniques Tiikouraï-

Tiakrabouwana et Papandaïan-Simpaï, s'étend une vaste plaine, longue de plus de 25 kilomètres du Nord au Sud, et d'une largeur moyenne de 5 kilomètres de l'Est à l'Ouest, qui est environnée de toutes parts de volcans. Le défilé le plus bas entre les volcans de la série occidentale se trouve près de Nagreg, à 865 mètres d'altitude ; entre les volcans de la série orientale, au-dessus de Malangbong, il est à 775 mètres d'altitude.

Les eaux de la plaine se déchargent vers le Nord par le Tii Manouk, qui coule, en pente rapide, par une vallée en forme de crevasse aux parois très abruptes, hautes de plus de 300 mètres. Cette crevasse offre tous les caractères d'avoir été creusée à une époque très rapprochée et on peut constater avec certitude, à l'examen de la carte topographique (échelle 1 : 20.000), qu'avant l'origine de cette crevasse, les versants des volcans Tiakrabouwana et Simpaï se confondaient, et que le point le plus bas du défilé de Tendiolaout était alors situé à l'altitude de 700 mètres environ.

Au-dessus de la crevasse, les eaux du Tii Manouk et de ses affluents coulent aussi dans des tranchées profondes, et le long des rives escarpées on voit que le fond de la plaine est formé par des bancs épais, horizontaux, de grès. Ces grès se sont déposés sous les eaux; ils consistent en débris fins et grossiers de matériaux volcaniques, entre lesquels se montrent quelques gros cailloux roulés ; tout près du bord de la plaine on rencontre parfois de vrais conglomérats.

Le lac intérieur, dans lequel se sont déposés ces grès, doit son origine à l'activité des volcans des alentours.

Peu avant l'époque où les volcans ont pris leur étendue actuelle, la décharge de ce terrain a pu se faire vers l'un ou l'autre des trois côtés suivants : à peu près dans la direction présente ; par Nagreg vers le Tii Taroum ; ou bien par Malangbong vers le Tii Tandoui.

Comme le terrain situé de l'autre côté du défilé de Nagreg, dans le bassin du Tii Taroum, doit probablement, même si nous supprimons par la pensée les dépôts volcaniques les plus jeunes, s'être trouvé à plus grande hauteur que le fond du lac de Limbangan, une décharge intérieure de ce côté n'est pas vraisemblable.

Dans la crevasse actuelle du Tii Manouk, on n'a trouvé aucune coulée de lave continue et les bancs de brèche y sont rares ; il est dès lors difficile d'admettre qu'il s'y soit produit une poussée permanente.

Nous estimons donc que l'hypothèse la plus vraisemblable, c'est qu'à une époque relativement récente, alors que la plupart des volcans environnants avaient déjà atteint leur dimension actuelle et que même le défilé de Tendiolaout existait déjà, la décharge des eaux se faisait vers *l'Est*. La rivière, qui coulait dans la vallée profonde située entre les deux séries de volcans nommées plus haut, doit s'être infléchie alors vers

l'Est près de Malangbong pour se joindre plus loin au Tii Tandoui. Grâce à l'activité de l'Eurih, cône *c* du Sédalĕking ou de la cime Bingoung du Tiakrabouwana, ou des deux à la fois, la rivière a été refoulée et la vallée obstruée du Tii Manouk devait donc s'inonder petit à petit. Par la descente répétée de coulées de lave ou d'avalanches de pierres, la digue près de Malangbong s'exhaussa constamment; par là même le niveau de l'eau s'éleva dans le lac, qui gagna en étendue jusqu'à ce qu'à une certaine époque la digue fut à une hauteur plus grande que le défilé près de Tendiolaout (700 mètres environ). Depuis ce moment, le lac se déchargea de ce côté, et ce fut l'origine de la rivière Tii Manouk de nos jours. Cette nouvelle rivière présentait une chute plus forte et elle put ainsi se creuser rapidement un lit de plus en plus profond; en même temps et pour la même raison le niveau du lac devait baisser.

Dès l'origine, les petites rivières qui descendent des volcans environnants, ont transporté vers le lac des matériaux solides et elles en ont ainsi exhaussé le fond. La profondeur diminua donc par les deux causes; l'étendue du lac devint plus faible et il finit par être mis complètement à sec. La décharge près Tendiolaout se fit par une tranchée de plus en plus profonde; et c'est ainsi que, dans la plaine desséchée, se formèrent les lits des rivières actuelles, qui vers le Nord sont creusés dans les anciens sédiments lacustres jusqu'à une profondeur de 200 mètres, mais qui n'y ont pas encore mis à nu le fond primitif. A la gorge par laquelle le Tii Manouk quitte la plaine, les roches du défilé de Tendiolaout forment encore maintenant un seuil qui se trouve à 380 mètres d'altitude. Au-dessus de ce seuil, la chute de la rivière est de moins de 10 mètres pour mille; au-dessous, elle est de plus de 50.

Il résulte de ce qui précède que la hauteur maxima à laquelle on peut s'attendre à trouver encore des sédiments lacustres, c'est l'altitude de 700 mètres environ; et dans la partie méridionale, la limite entre la plaine et le versant volcanique est située effectivement à ce niveau. Au centre, la hauteur de la plaine dépend de la position de l'ancien fond, donc de la profondeur primitive du lac et de l'épaisseur des dépôts lacustres. La vitesse d'accroissement de ces dépôts n'a pas été la même partout. Dans la moitié méridionale, au pied du Gountour, à la rive de l'Ouest et même sur le fond du lac il s'est édifié de petits cônes jusqu'au-dessus de la surface. Nous en avons déjà fait mention lors de la description du Gountour; leur pente est faible et leur forme est irrégulière; dans ces cirques peu élevés se trouvent quelques petits lacs, peu profonds, dont le mieux connu est le Sitou Baguĕndit. C'est ainsi que la partie du lac qui était située au Sud de la ligne Haroumĕn—Sédakĕling a été presque totalement comblée par des sédiments, car la plaine y a une altitude de 660 à 680 mètres.

Dans la moitié septentrionale, les parties les plus élevées de la plaine sont à l'altitude de 570 mètres; et comme le fond y est à moins de 380 mètres, le lac a été comblé ici aussi pour plus des deux tiers. Sous l'influence de l'activité des volcans environnants, les dépôts se sont donc formés avec une grande rapidité; et c'est ainsi qu'on explique plus ou moins ce fait que jusqu'à présent on n'a trouvé aucun fossile dans les sédiments lacustres. En effet, par l'apport incessant de grandes masses de matières solides, le lac était peu propre au développement de la vie organique.

2. *La plaine de Soumĕdang.*

Cette plaine s'étend, entre les volcans Kareumbi, Simpaï, Tampomas, Soudiplak et Kadaka, à une altitude de 450 à 470 mètres. La partie moyenne n'a qu'une étendue de 4 kilomètres sur 3; mais le terrain plat s'étend encore au loin dans les vallées du Tii Hondié, du Tii Leuleuï, du Tii Pĕles et du Tii Panguiranan, rivières qui se dirigent toutes vers la plaine.

Le long des bords de ces cours d'eau, on voit des bancs horizontaux de grès volcaniques et de conglomérats fins, pareils à ceux de la plaine de Limbangan; mais les gros cailloux roulés et les conglomérats grossiers y sont rares.

Les eaux du terrain s'écoulent à l'Est par le Tii Pĕles, dont la chute est d'abord assez forte, et dont le niveau, à 4 kilomètres de distance de la plaine, au chef-lieu de sous-district Ganéas, est déjà descendu jusqu'à 330 mètres; puis, le courant devient bien moins rapide, à preuve les bancs de sable qui apparaissent dans le lit. Il est probable que les eaux de décharge s'écoulaient primitivement au Nord, par la vallée du Tii Panguiranan, vers le Tii Tioupounagara; et que cette vallée ayant été obstruée par l'activité volcanique du Soudiplak ou du Tampomas, le lac s'est formé. Ce lac a trouvé une dérivation vers l'Est, à moins de 500 mètres d'altitude; et c'est ainsi qu'a pris naissance le Tii Pĕles actuel, qui s'est creusé un nouveau lit entre la plaine et Ganéas, jusqu'au niveau de 420 à 330 mètres.

3. *La plaine de Bandoung.*

Cette plaine, bien connue, a une altitude comprise entre 650 et 680 mètres; de l'Est à l'Ouest, elle a une longueur de 50 kilomètres; et perpendiculairement à cette direction, sa largueur est, en moyenne, de 10 kilomètres; elle occupe ainsi une superficie de plus de 513 kilomètres carrés. La voie ferrée longe, de Tiipadalarang à Tiitialengka, par Bandoung, de très près le bord septentrional de la plaine. Une arête étroite, qui consiste en brèches de l'étage m_1 et dont l'altitude est de 750 à 900 mètres, passe à 8 kilomètres à l'ouest de Bandoung, à travers la plaine, dans une direction Nord-Sud. Cette arête se rattache au Sud à la chaîne ancienne; et vers le Nord, elle disparaît sous les produits du volcan Bourangrang-Tang-

kouban prahou; elle divise ainsi la plaine en deux moitiés inégales (respectivement de 165 et 348 kilomètres carrés), qui, sans le moindre doute, ont fait partie d'un même lac, car l'altitude de la plaine et celle de la limite entre les dépôts lacustres et le massif ancien sont absolument les mêmes dans les deux parties.

Le terrain tout entier appartient au bassin du Tii Taroum, qui pénètre dans la plaine au Sud-Est, à Madialaïa, et la quitte à l'Ouest, à l'endroit où la rivière passe par une vallée profonde du terrain tertiaire, pour se diriger vers la plaine de Tiihéa. A la description topographique, nous avons déjà signalé la différence de chute que l'on observe aux divers endroits du cours de cette rivière. Cette chute n'est que d'un mètre dans la partie orientale de la plaine; là où la rivière perce l'arête intermédiaire, elle est de 10 mètres; dans la partie occidentale de la plaine, elle est de 3.6 mètres; et en aval de la plaine, sur une longueur de 13 kilomètres, elle est en moyenne de 26.5 mètres par kilomètre.

Dans la partie orientale, les lits des rivières ne sont creusés qu'à une faible profondeur; les marécages de Louwar et Moundioul, qui, à l'époque du mousson humide, sont complètement inondés, indiquent les derniers restes du vaste lac primitif. Le long de la limite de la chaîne intermédiaire, le lit est déjà plus profond; et, dans la moitié occidentale, le Tii Taroum atteint un niveau qui est de 50 à 100 mètres en dessous de la plaine. C'est pourquoi les roches dont se compose la plaine sont le mieux dénudées dans la moitié occidentale. Sur une grande distance, le long du Tii Taroum et de ses affluents, on peut suivre les bancs horizontaux qui, par leur différence de teinte, offrent un contraste frappant. Les couches consistent en sable volcanique altéré, assez peu cohérent; celles à grain fin sont de teinte gris clair et parfois elles n'ont pas plus de 2 centimètres d'épaisseur; les couches grossières sont de teinte gris sombre et leur épaisseur dépasse souvent 0.5 mètre. Au centre de la plaine, on n'a trouvé nulle part des cailloux roulés dans ces couches; mais au sud-ouest de Padalarang, près de Soudimampir, on voit, dans une paroi d'éboulement, des bancs de conglomérats qui alternent avec des couches arénacées et inclinent à partir de la chaîne ancienne voisine, sous un angle de 15° à 20°. C'est probablement un delta déposé par une rivière qui débouchait ici dans le lac.

Tout près du point où la rivière quitte la plaine, on a trouvé le long des rives des morceaux de bois à demi silicifiés (No. 1740), qui proviennent assurément des sédiments lacustres. En ce point, on a recueilli aussi les échantillons No. 1739 de grès quaternaires, peu cohérents; d'autres échantillons (No. 1741) sont originaires de la rive gauche, près du passage de la rivière à Waroudoïong. Nulle part on n'a rencontré de fossiles dans la plaine.

La moitié occidentale de la plaine, qui en direction Nord-Est est

longue de 18 kilomètres, et de 9 kilomètres perpendiculairement à cette direction, est bornée au Nord-Ouest et au Sud-Est par des couches de l'étage m_1, au Sud-Ouest par des couches de l'étage m_2 et au Nord-Est par les produits les plus jeunes du Bourangrang. La moitié orientale est longue de 34 kilomètres de l'Est à l'Ouest, et, perpendiculairement à cette direction, large en moyenne de 10 kilomètres. Cette partie est limitée vers l'Ouest par l'arête intermédiaire; au Sud, au milieu, par l'arête tertiaire portant les cimes Gueulis et Nini et plus loin par les versants des volcans Tandiaknangsi, Malabar, Rakoutak, Danou tiiharous et Pangradinan; à l'Est par les volcans Mĕsiguit et Kareumbi, et au Nord par le Boukit Diarian, le Tounggoul, le Lingkoung, le Tangkouban prahou et le Bourangrang.

Il n'est pas difficile de tracer à grands traits l'historique de ce lac. Lorsque les volcans s'étaient édifiés déjà sensiblement à leur hauteur actuelle, la chaîne tertiaire affleurait encore sur une grande étendue entre les volcans Malabar et Tangkouban prahou. Le bassin du Tii Taroum avait déjà acquis à peu près son extension présente; mais la décharge de la partie supérieure, située entre les deux volcans, se faisait un peu d'une autre manière. Il se peut que jusqu'à Bandoung le cours du Tii Taroum ait été tel qu'il est aujourd'hui; mais à partir de cet endroit, il prenait par le Nord de l'arête intermédiaire et plus loin le long de la chaîne calcaire de Tiipadalarang, en direction Nord-Ouest, pour reprendre son lit actuel à peu près au confluent avec le Tii Somang.

Par l'activité du Bourangrang, cette décharge fut obstruée près de Padalarang et c'est ainsi que le lac a pris naissance. Par l'exhaussement constant de la digue, le niveau du lac s'éleva aussi et son étendue augmenta jusqu'à l'époque où l'eau put se frayer un chemin par dessus le point le plus bas de la chaîne tertiaire, vers l'Ouest, et y former une décharge nouvelle. Le lac consistait alors en deux parties, qui au bord méridional communiquaient par quelques passes étroites. Non seulement près du lit actuel du Tii Taroum, mais encore dans trois de ces passes l'arête intermédiaire a moins de 700 mètres d'altitude.

Du moment que les eaux purent s'écouler par le terrain tertiaire, le niveau du lac baissa constamment; car la rivière nouvelle creusa dans ce terrain une tranchée de plus en plus profonde et s'y forma un lit en forme de crevasse, dont les parois avaient plus de 180 mètres de hauteur; on peut voir distinctement que ces parois doivent leur origine à une érosion très récente. Comme le fond s'exhaussa en même temps par les grandes masses de matériaux solides apportées par les rivières, la profondeur du lac diminua sans cesse à partir de cet instant, et les sédiments lacustres, qui composent la plaine actuelle, furent mis à sec.

La nouvelle décharge, par dessus le massif ancien, se trouve entre

les cimes Pountiaklarang (885 mètres) et Benteng (790 mètres). Sur l'ancienne ligne de faîte, le bord de la paroi escarpée, à la rive droite de la crevasse du Tii Taroum, est à une altitude de 740 mètres; plus au Sud-Est, tout près de la plaine, à la cime Kadout, il est à 710 mètres à la rive gauche, et, à la rive droite, à 740 mètres. Le défilé, par lequel s'écoulaient les premières eaux du Tii Taroum actuel, était donc situé à une altitude comprise entre 700 et 740 mètres; et tel est le niveau le plus élevé de l'eau du lac.

Le long de la limite occidentale, on trouve de temps en temps des dépôts lacustres au-dessus du niveau de 700 mètres. Cependant, à une certaine distance des anciennes rives, tant à l'est qu'à l'ouest de l'arête intermédiaire, la plaine est à l'altitude de 670 à 680 mètres. C'est pourquoi les deux parties du lac ont été mises à sec en même temps; mais lorsque le Tii Taroum a commencé à se creuser un lit dans la plaine desséchée, les roches compactes de l'arête intermédiaire formèrent un seuil; la partie orientale de la rivière ne conserva ainsi qu'une chute faible et elle ne put creuser qu'avec une extrême lenteur. Vers l'Ouest, cet affouillement se produisit à la même allure que l'approfondissement de la crevasse dans la chaîne tertiaire; et un peu en avant de la gorge par laquelle le Tii Taroum quitte la plaine, le lit de la rivière atteint le niveau de 570 mètres. A cette altitude on trouve des sédiments lacustres encore bien apparents; ceux-ci doivent donc avoir au moins 110 mètres d'épaisseur, ce qui prouve que le lac était comblé presque totalement par ces sédiments. C'est dans cet apport incessant et abondant de matières solides que nous devons chercher, ici encore, l'explication de l'absence de tous vestiges de la vie organique.

III. *Sédiments fluviatiles.*

En décrivant le volcan Guĕdé, nous avons déjà fait remarquer qu'une grande partie des matières volcaniques que les eaux courantes ont étendues au pied des volcans pourraient se ranger dans les dépôts quaternaires des rivières. Toutefois, à cause du rapport intime entre l'activité volcanique et l'origine de ces dépôts, nous avons décrit ceux-ci en même temps que les volcans.

Dans le terrain des sédiments tertiaires, ce n'est qu'en un seul point qu'on a trouvé des dépôts fluviatiles anciens, situés à une altitude plus grande que les cours d'eau actuels.

Le conglomérat de Palabouhan ratou.

Entre les entrepôts de Palabouhan ratou et le mont Boutak, la route de Tiisolok passe sur du sable marin. Vers l'intérieur du pays, on voit une paroi assez abrupte, qui consiste en couches inclinées de brèches et grès miocènes. En un seul point cependant on trouve des bancs horizontaux de conglomérats grossiers, assez peu cohérents. Le point

le plus bas de la base de ces conglomérats est à plus de 2 mètres d'altitude et ils atteignent à peu près 15 mètres. Il est probable que ces couches signalent l'ancien cours de la rivière Tii Palabouhan, dont l'embouchure est à présent plus au Sud.

F. *Les sédiments modernes.*

I. *Sédiments marins.*

Le long du rivage sud des Régences du Préanguer, on trouve partout et toujours des brisants. L'accroissement de la terre ferme par un dépôt de limon entre des broussailles de bakau (rhizophores ou palétuviers), qui joue un si grand rôle à la côte Nord et surtout à la côte Est de Sumatra, ne s'observe ici nulle part.

Cependant, on trouve presque partout une zone étroite de sable marin; et ce sable s'est amoncelé, en quelques points, en dunes peu élevées. A l'embouchure de la plupart des rivières il existe derrière la bande de sable une lagune qui se remplit petit à petit de sédiments fluviatiles. C'est ainsi que jusqu'au pied de la chaîne tertiaire on trouve, en beaucoup d'endroits, une zone marécageuse (rawah), dont les plus hautes parties sont aménagées en rizières.

Le long des rives du Tii Tandoui s'étend un terrain bas, marécageux, qui appartient à la vaste plaine alluviale de Banioumas et qui a été décrit dans cette résidence. Il consiste en dépôts fluviatiles d'un grain très fin, principalement de l'argile gris bleuâtre.

Si, à partir de la frontière de Banioumas, nous suivons la côte vers l'Ouest, nous remarquons, entre la presqu'île de Kabouioutan et le cap Solok timoun des couches tertiaires, qui sont interrompues perpendiculairement à leur direction générale et sortent à pic de la mer. Depuis Solok timoun, jusqu'à l'embouchure du Poutra pinggang, la ligne côtière est de nouveau parallèle aux couches; et nous y trouvons une plage étroite, qui se perd toutefois près des rochers calcaires du mont Kapala.

Plus à l'Ouest, le rivage s'élargit; l'île primitive de Panandioung peut s'atteindre à présent, même à marée haute, par une lisière de sable, large de 200 mètres et elle s'est transformée ainsi en presqu'île. Entre Panandioung et Tiidioulang, le long de la baie Dirk de Vries, on trouve une zone basse et étroite de sable; et, en arrière, avec une largeur moyenne de 4 kilomètres, un terrain bas et marécageux qui a été transformé, en grande partie, en sawahs.

A l'endroit où, au Sud de Tiidioulang, la côte s'avance vers le Sud, les couches calcaires de l'étage m_3 sortent directement de la mer; mais au delà du cap Madasari, depuis Lĕgokdiawa jusqu'à Rantiahérang, il existe de nouveau, en avant des couches calcaires, une bande de sable qui toutefois n'a qu'une largeur de 300 à 400 mètres.

Entre Rantiahérang et Sindangbarang, l'étage calcaire m_3 manque et les marnes m_2 affleurent tout près de la côte Sud. Ici encore la lisière de sable marin n'a qu'une largeur moyenne de 300 à 400 mètres au plus; près du plateau de Leuweungdatar, à la limite des districts de Kandangwĕsi et Tiidamar, la chaîne pointe un peu en avant et les marnes se dressent à pic dans la mer sous forme d'un mur haut de 20 à 30 mètres. En d'autres points, et principalement tout près de l'embouchure des rivières, la bordure côtière est plus large. Près du chef-lieu de district Pameungpeuk p. ex. le Tii Laout eureun a formé un delta considérable; et à l'est de cette embouchure, jusqu'à la rivière Kaso II, on trouve sur une longueur de plus de 6 kilomètres les plus hautes dunes de cette côte. Dans la partie moyenne, celles-ci forment une triple rangée, dont l'arête du milieu a plus de 30 mètres de hauteur, et qui a une largeur totale de 500 mètres. Derrière ces dunes existe un terrain bas, large de 2 kilomètres, qu'on a aménagé en sawahs aux alentours de Pameungpeuk; mais à l'Ouest il constitue un marécage, le *Rantia Boungour*.

Ces hautes dunes reposent sur un sous-sol de couches calcaires massives m_3, qui sont dénudées au Sud du signal Pogor II (30 mètres d'altitude), le long de la côte, sur une longueur de 200 mètres et qui forment, au Sud de l'embouchure du Tii Laout eureun, une arête étroite longue de 700 et haute de 15 mètres.

Vers l'Ouest, depuis la baie de Tiilaout eureun jusqu'à 3 kilomètres de l'embouchure du Tii Kandang, on trouve du corail mort, qui est soulevé au-dessus du niveau actuel de la mer, ainsi que des bancs modernes horizontaux de sable corallien, de fragments de coquillages et de débris de roches miocènes, le tout aggloméré par un ciment calcaire, à l'état de marnes calcaires dures. Ces couches se montrent aussi plus à l'Ouest, près Oudioung Guènteng, et nous les y décrirons plus en détail; mais plus à l'Est, on ne les a trouvées nulle part.

C'est JUNGHUHN le premier qui dans son „Java" Sect. II p. 1421 de l'édit. hollandaise et p. 957 de l'édit. allemande, a appelé l'attention sur „cette brèche très récente de coquilles et de débris de coraux" et VON RICHTHOFEN en a décrit les caractères en détail dans le „Zeitschrift der Deutschen geologischen Geselschaft 1874 pp. 239 à 250, „Beobachtungen an dem gehobenen Korallenriff Udjong—Tjilaut—örön an der Südküste von Java."

Entre les embouchures des rivières Tii Laïou et Tii Laki, la zone sableuse n'a pas plus de 80 mètres de largeur; on y rencontre, dans le sable, des bancs de cailloux roulés de roche éruptive. En arrière de la couche, on trouve presque partout un marécage assez profond, large de 50 à 60 mètres.

Les bancs de brèches m_1 décrits précédemment, qui sont à découvert près de l'embouchure du Tii Séla, s'élèvent directement dans la mer.

Près du chef-lieu de sous-district Tiidaoun apparaissent quelques dunes qui ont plus de 10 mètres de hauteur; le long de la rive gauche du Tii Damar, on a aménagé en sawahs une bande de terrain de 1000 mètres de largeur.

A l'embouchure du Tii Oudioung, sur une longueur de 5 kilomètres, on rencontre des dunes de plus de 10 mètres de haut; et en arrière, il y a partout du terrain marécageux, dont la largeur est de plus de 1000 mètres au *Rantia Daoun*.

De Sindangbarang jusqu'au cap Guënteng, le calcaire marneux m_3 arrive de nouveau jusque tout près de la côte. La bordure de sable y a aussi une largeur de 100 à 200 mètres; et en arrière se trouve une zone marécageuse, de même étendue, qui ne s'élargit un peu qu'aux embouchures des rivières Tii Bouni et Tii Kaso I. Le plus haut point de la langue de terre qui se termine dans l'Oudioung Guënteng n'est qu'à 3 mètres d'altitude. A la surface, on n'y trouve que du sable marin; et entre ce sable et la chaîne tertiaire existe un marécage, le *Rawah Guëbang*, de plus de 1500 mètres de largeur.

Entre Oudioung Guënteng et la „Zandbaai" (baie du sable), la ligne des côtes se dirige du Nord au Sud; aux points nombreux qui s'avancent dans la mer, la chaîne ancienne se dresse partout à pic; et dans les baies intermédiaires seules on trouve une bande étroite de sable marin.

Entre les embouchures du Tii Panarikan et du Tii Tiram, on voit le long du littoral des couches anciennes recouvertes sur une grande étendue de corail mort, que les eaux ne recouvrent qu'aux très hautes marées. La présence de ces dépôts et de ceux dont nous avons fait mention tantôt dans la baie de Tiilaout eureun constitue dans les Préanguer l'unique témoignage d'un déplacement négatif de la ligne des côtes dans ces tout derniers temps.

Jusqu'à la ligne qui joint le cap Karangragak au cap Kounti, la Zandbaai n'a pas plus de 10 mètres de profondeur; le long de la côte Sud on ne trouve qu'en quelques points, aux embouchures des rivières, une bande étroite de sable marin; celle-ci fait totalement défaut à la côte Nord.

Dans le prolongement de la baie existe une vallée étendue, longue de 6½ kilomètres dans la direction Sud-Est, et large de 2 kilomètres dans la direction perpendiculaire. Cette plaine est à moins de 10 mètres d'altitude et en partie marécageuse. Le cours inférieur du Tii Lëtou présente aussi des rives larges et basses, depuis l'embouchure jusque tout près du flanc du Lingkoung. Ces terrains bas consistent, à la surface, en sable et limon marins; mais il est probable que la chaîne tertiaire existe partout à faible profondeur. C'est seulement dans ces derniers temps que la plaine a été mise à sec; l'exhaussement par

sédimentation y a contribué; mais la cause principale réside probablement dans un léger soulèvement, par lequel la mer s'est retirée.

Entre le cap Karangragak et l'embouchure du Tii Mandiri, la chaîne se dresse à pic dans la mer; et c'est seulement à l'embouchure de cette rivière que l'on retrouve le terrain alluvial. Par suite de cette position abritée, la bande sableuse y est étroite; derrière le sable, il y a un marécage, le *Rawah Kalong;* et le long des bords de la rivière est déposée de l'argile fluviatile où l'on a aménagé des rizières.

Le long de la côte Nord de la Wijnkoops-Baai, on trouve aussi d'ordinaire du sable marin; mais la zone y a rarement plus de 100 mètres de largeur, et ce n'est qu'aux embouchures des rivières qu'on rencontre, près Tiimadia et près Tiisolok, de grandes plaines alluviales. Tout près de la frontière de Bantam, la ligne côtière s'avance de nouveau dans la mer, au cap Karang badar; et la chaîne tertiaire arrive directement au rivage.

Outre le sable de mer fin, le limon des lagunes et des marais et le corail mort, on observe encore, le long de la plage, des dépôts modernes de calcaires compacts, de conglomérats et de grès. Ces sédiments remarquables, sur lesquels JUNGHUHN et HUGUENIN ont déjà appelé l'attention, ne se montrent que là où la chaîne tertiaire arrive tout près de la mer. On y a recueilli les échantillons qui suivent.

Les fragments No. 1747 sont originaires de la côte Sud, à la rive droite de l'embouchure du Tii Karang. La roche consiste en nombreux fragments de coquilles et de corail ainsi qu'en débris fins, arrondis, de roche éruptive avec quelques grains de quartz; le tout est aggloméré en une masse compacte par un ciment calcaire.

Les échantillons No. 1746 ont été recueillis à 5 kilomètres à l'est du cap Guënteng, à l'embouchure du Tii Kodéhel. Ce sont des calcaires presque purs, qui consistent en petits fragments calcaires et très peu de débris de grès, réunis par un ciment calcaire abondant. Ces particules calcaires sont des morceaux de coquillages et de corail; mais comme elles sont souvent recouvertes d'une couche du ciment, on ne peut pas toujours les reconnaître comme telles.

Les fragments No. 1745 ont été recueillis à l'embouchure du Tii Boulakan; ils consistent encore en débris fins de roche éruptive et en petits morceaux de coquillages, unis par un ciment calcareux abondant.

Les fragments No. 1744, originaires de l'embouchure du Tii Kĕpouh, se composent d'un conglomérat, dans lequel on retrouve toutes les roches des deux sections de l'éocène, agglomérées par un ciment calcaire.

Les échantillons No. 1743 ont été récoltés à l'ouest de Tiisolok, sur la plage, près de Tiibangban. On n'y a trouvé aucun débris de coquillage; ils consistent exclusivement en gravier des roches qui existent dans le voisinage, relié par un ciment calcaire; c'est ainsi que la roche ressemble complètement à certains grès d'andésite tertiaires.

Il n'est pas difficile de se représenter comment ces roches prennent naissance encore de nos jours. Le long du rivage, on voit presque partout des débris grossiers de coquilles et de corail, entremêlés, dans une mesure plus ou moins grande, de gravier et de sable ou de cailloux roulés des roches tertiaires qui existent à proximité. Cette couche de gravier est sans cesse mouillée par les vagues qui viennent s'y briser, et puis mise à sec quand le flot se retire. C'est principalement là où les vagues s'élancent à l'assaut des rochers massifs que les eaux, par leur contact avec l'air atmosphérique, se chargent d'une certaine teneur en acide carbonique et acquièrent ainsi la propriété de dissoudre un peu du carbonate de calcium des fragments de coquilles et coraux morts. Lors du retrait du flot, l'eau s'infiltre dans le gravier; elle perd sa teneur en air atmosphérique et en acide carbonique et laisse déposer chaque fois une portion du carbonate de calcium dissous; c'est ainsi que petit à petit le gravier s'agglomère par un ciment calcareux.

II. *Sédiments fluviatiles.*

Sur toute la largeur d'une vallée, le sol est ordinairement couvert de cailloux roulés, de gravier et de masses de sable qui y ont été apportés par la rivière. Là où les cours d'eau ont une chute prononcée, et c'est la règle en Préanguer, ces dépôts ne sont pas épais et sont fort irréguliers. D'ordinaire, la vallée n'est pas non plus fort large; et dans ces conditions il ne peut être question de sédimentation fluviatile parce que, à chaque déplacement du lit de la rivière, les dépôts sont de nouveau mis en mouvement. Quand la vallée s'élargit et que la chute devient plus faible, le déplacement du lit se fait dans des limites plus étroites, et la majeure partie des anciens dépôts n'est plus inondée qu'à l'époque des crues extraordinaires. C'est alors que ces terrains se trouvent dans les circonstances les plus propices pour l'établissement de rizières; grâce à l'irrigation incessante par les eaux troubles, ils se recouvrent d'une couche mince de sable fin et de limon. On trouve de pareils sédiments récents le long de toutes les rivières; et là où ils existent dans les parties élevées du bassin, ils trahissent d'ordinaire les endroits où le cours de la rivière est parallèle à la direction des couches de la chaîne tertiaire. Aux points où la rivière fait un grand coude, et où elle perce la chaîne, elle est d'ordinaire bornée par des rives escarpées et les zones alluviales sont interrompues.

La plupart de ces terrains ont trop peu de largeur pour pouvoir être représentés à l'échelle 1 : 200.000; c'est pourquoi on ne trouve, sur la carte, la teinte du moderne que le long des rivières principales; et même pour ces dernières le long de leur cours inférieur seulement. Le gisement principal d'alluvium fluviatile le long du cours moyen d'une rivière s'observe au Tii Bouni, en aval du chef-lieu de sous-district Tiirandii.

Il n'y a pas grand chose à dire de la composition de ces dépôts. Ils consistent naturellement en toutes les roches qui existent dans le bassin de la rivière; et comme la chaîne se compose à peu près des mêmes roches, depuis le miocène le plus ancien jusqu'aux volcans les plus jeunes, on ne rencontre, dans les sédiments des rivières, à peu près partout que des cailloux roulés et du gravier des diverses espèces d'andésite et de basalte. On rencontre aussi des blocs calcaires, mais rarement à grande distance de leur lieu d'origine. Leur faible dureté fait qu'ils sont promptement usés, et aussi peu à peu dissous par l'eau courante, chargée d'acide carbonique.

III. *Sédiments de sources thermales.*

Nous avons déjà vu, lors de la description géologique, qu'aux versants des volcans ainsi que dans la chaîne tertiaire jaillissent de nombreuses sources thermales. JUNGHUHN a fait mention de quelques particularités concernant 25 des sources de cette résidence, dont 15 en terrain volcanique et 10 en terrain tertiaire. (Java, édit. hollandaise 2e sect. p. 1284, 3e sect. p. 471; édit. allemande 2e sect. p. 864, 3e sect. p. 301).

L'eau de 5 de ces sources, en terrain volcanique, a été analysée par P. J. MAIER à Batavia. Elles n'ont qu'une faible teneur en matières fixes. La source, qui jaillit sur le versant extérieur Sud du grand cirque, autour du Tangkouban prahou-Bourangrang, à l'est du village Diamboudipa, contient, pour 1000 grammes d'eau, 1.1254 gr. de matières solides; la source près Tiipanas, à la face intérieure de la grande paroi du Lingkoung, à plus de 3 kilomètres au S. S. E. de Lembang, en contient 1.3558 grammes; et celle de Trogong, au pied de la plus jeune coulée de lave du Gountour, 1.1608 grammes pour mille. Les matières fixes de la première source consistent, pour la plus grande moitié, en sulfates, et puis principalement en combinaisons chlorées. Dans la deuxième source prédominent les carbonates; et dans la troisième on rencontre des carbonates et des sulfates, mais fort peu de chlorure de magnésium.

Les deux sources du versant Nord-Est du Guëdé qui furent analysées présentent des différences assez notables. L'eau qui se dégage au pied de la chaîne, derrière la campagne du Gouverneur général, à Tiipanas, contient, sur 1000 grammes, 4.07415 gr. de matières fixes, dont 2.1077 gr. de sel marin, et des traces de manganèse. Celle qui vient au jour au-dessus de Tiibeureum, au pied d'une coulée de lave qui n'est pas fort ancienne, contient, pour 1000 grammes, 1.6866 gr. de matières solides, en majeure partie des sulfates; mais on y rencontre aussi 0.0133 gr. de carbonate de magnésium. La croûte sombre à éclat de graphite, qui est déposée par l'eau, contient beaucoup de sesquioxyde de manganèse.

De l'eau qui jaillit dans le terrain tertiaire, JUNGHUHN n'a pas laissé d'analyses. Il signale seulement que la plupart des sources laissent

déposer un peu d'ocre ferrugineuse, de tuf siliceux ou de tuf calcaire. En ce qui concerne la source qui jaillit à la rive droite du Tii Woulan, à Tiiguëlap, à 5 kilomètres au N. N. E. d'Eureunpalaï, au pied septentrional du mur calcaire escarpé m_3, JUNGHUHN a décrit comment le calcaire s'y métamorphose sous l'action des sources thermales. La masse calcaire se dissout, et il se dépose, à la place, du tuf siliceux. La même chose a lieu, mais dans une moindre mesure, à la source thermale située dans la vallée du Tii Dadap, à l'ouest de Palabouhan ratou.

Nous n'avons recueilli des échantillons de dépôts de sources qu'aux points qui suivent.

Les échantillons No. 1749 sont des morceaux d'aragonite cristalline, que déposent les sources thermales au confluent du Tii Panas et du Tii Solok, à $1\frac{3}{4}$ kilomètre au nord du chef-lieu de sous-district Tiisolok.

Au contact de l'andésite à hornblende quartzeuse et du calcaire marneux apparaît en abondance et en nombre de points de l'eau chaude accompagnée de vapeur. Dans l'eau froide de la rivière, on voit l'eau chaude s'élever brusquement à la hauteur de 3 décimètres, et l'on entend continuellement le bruit de la vapeur qui se condense dans l'eau froide. Il y bouillonne aussi beaucoup d'anhydride carbonique et l'on perçoit une faible odeur d'hydrogène sulfuré. Aux endroits où l'eau chaude apparaît le long des rives, on voit se former, autour de l'ouverture, un squelette fragile, comme une tour, formé de pyramides assez aiguës. L'eau s'écoule de toutes parts par les mailles de ce réseau, mais par le dépôt incessant d'aragonite ce squelette travaillé à jour finit par se transformer peu à peu en une masse compacte ; il se forme ainsi des cylindres, de 3 à 4 décimètres de hauteur, présentant au sommet une petite ouverture, par laquelle s'échappent avec force de l'eau, de la vapeur et de l'anhydride carbonique. La résistance éprouvée par les vapeurs qui se dégagent devient de plus en plus forte, jusqu'à ce qu'enfin elles trouvent, au pied, une autre issue ; la pression diminue alors et bientôt l'ouverture du sommet se bouche totalement. A l'intérieur de ces cylindres on trouve parfois un peu de soufre ; les cristaux volumineux sont d'ordinaire de teinte jaune.

Les échantillons No. 1748 sont des tufs siliceux semblables à du silex, qu'on a trouvés dans le voisinage des sources thermales dont il vient d'être question et qui ont été probablement déposés par ces sources à une époque antérieure.

Aux environs de Tiongguéang, au pied oriental du Tampomas, on rencontre diverses sources thermales, dont quelques-unes fournissent de l'eau salée. Elles jaillissent dans des couches marneuses m_2, qui s'y trouvent directement sous la couverture volcanique. Les échantillons No. 1749 de *tufs calcaires* brun clair, magnésifères, qu'on a recueillis à

l'Est de Tiidĕmpet reposent sur des marnes; cependant, en cet endroit, on ne trouve plus à présent aucune source thermale.

Plus au Sud, aux environs de Tiipatiing, on a rencontré des sources thermales au Nord-Est du chef-lieu de district Tiiawi, dans la section de Tasikmalaïa. Celles-ci existent au pied Nord-Est du volcan Tĕlaga bodas, non loin de la limite de la chaîne tertiaire. On y trouve des morceaux de *tuf calcaire* et de *l'opale* brune (No. 1751), qui contiennent de nombreux débris de plantes.

G. *Minéraux utiles.*

Cette résidence est fort pauvre en minéraux utiles; les gisements de charbon et de minerai, signalés jusqu'à ce jour, ont été, lors de l'exploration, reconnus trop pauvres pour une exploitation minière. Le pétrole brut, qui se montre en des endroits si nombreux de Java et dont l'avenir paraît plein de promesses en certains points, n'a pas été jusqu'aujourd'hui rencontré dans les Préanguer.

1. *Minerais de cuivre, de zinc et de plomb.*

Nous avons déjà vu, lors de la description géologique, que les andésites et les basaltes anciens ainsi que les roches de l'étage brècheux sont souvent riches en pyrite. En quelques points, on trouve aussi des minerais sulfurés d'un valeur plus grande, mais leur gisement est toujours irrégulier, local, et sans importance au point de vue économique.

JUNGHUHN a déjà signalé *la blende* du plateau de Pasawahan. Les couches brècheuses y sont riches en veines irrégulières et espaces nidiformes, remplis de quartz, dont la partie centrale se compose de cristaux limpides assez gros. Dans cette masse quartzeuse se trouvent partout des cristaux de pyrite, et en quelques endroits elle est parsemée de petits cristaux de blende. On a rencontré aussi de gros fragments de blende au milieu des veines.

Plus à l'Est, au Nord du pasanggrahan Rambaï, dans le bassin du Tii Bouni, on rencontre des veines qui, à côté de blende, renferment aussi de la galène et de la pyrite cuivreuse. Ces gisements ont été explorés en 1888 par l'ingénieur des mines HOOZE; et, au „Jaarboek van het Mijnwezen" de 1888, partie scientifique, p. 116, il est fait mention de quelques analyses d'échantillons de minerai qu'on y a recueillis.

A la surface, le terrain consiste en des marnes et calcaires marneux des étages m_2 et m_3; mais la plupart des rivières ont creusé leur lit jusque dans la brèche sous-jacente; et en divers points, elles ont dénudé l'andésite et le basalte anciens.

A l'est de Nagrak, dans le lit du Tii Karang et de ses affluents, la roche éruptive ancienne apparaît sur une grande étendue. L'affluent

Tii Tiouktiroukan 1) se précipite, en une série de cascades et de rapides, par dessus cette masse rocheuse compacte; et sur une longueur de 300 mètres, il présente, en amont de son confluent, une chute de plus de 70 mètres. La roche y est donc admirablement dénudée; et sur cette faible distance, on a trouvé 8 veines de minerai. Allant du Nord au Sud, on trouve la veine No. 1 à la cascade supérieure, où D. = 127° à 128° et I. = 63° à 67° au Nord-Est. A la surface, cette veine a 7 centimètres d'épaisseur et consiste en diverses couches de quartz, dont quelques-unes sont imprégnées de blende avec un peu de galène, de pyrite cuivreuse et de pyrite de fer. A une profondeur plus grande, la veine gagne un peu en épaisseur; elle atteint jusqu'à 15 centimètres, et contient des fragments de la roche voisine, avec un petit cordon de minerai, de 4 à 6 centimètres d'épaisseur.

No. 2 et No. 3. A 20 mètres de distance des veines précédentes, on en a trouvé deux autres, ayant respectivement 4 et 10 centimètres d'épaisseur, situées à 15 centimètres de distance l'une de l'autre; D. = 100°, I. = 75° au Nord. Les veines consistent en quartz, qui est imprégné de pyrite cuivreuse et de blende.

No. 4. A douze mètres en aval des Nos. 2 et 3, on rencontre un filon irrégulier, qui a environ 0.75 mètre d'épaisseur, mais dont on n'a pu déterminer ni la direction ni l'inclinaison. Cette masse consiste en quartz, dans lequel sont disséminés de nombreux fragments de la roche voisine. C'est principalement dans le voisinage de ces fragments que le quartz s'imprègne de petits cristaux de pyrite cuivreuse et de pyrite de fer.

No. 5. A 60 mètres plus en aval, on trouve un filon vertical épais de 1.3 à 0.6 mètre, dont D. = 140° à 160° et qui est dénudé sur une longueur de plus de 50 mètres. La roche consiste en quartz et calcaire spathique, entre lesquels il y a de nombreux fragments de la roche voisine. Ces fragments sont entourés, totalement ou en partie, de séparations irrégulières de pyrite cuivreuse d'un jaune éclatant; dans le quartz on observe encore des granulations de marcassite et, peut-être, de pyrite arsénicale. On a pulvérisé un morceau de cette gangue et on y a signalé des traces d'or et 0.42 % de cuivre.

No. 6. A cent cinquante mètres au Sud du point où l'on a trouvé la première fois le No. 5, on aperçoit une veine, dont l'épaisseur est de 35 à 60 centimètres et dont D. = 160°. Comme elle se trouve sous l'eau, on n'a pu en déterminer exactement la composition.

No. 7. Entre le gisement du No. 6 et le confluent de la rivière avec le Tii Karang, il apparaît encore une veine, dont D. = 110°; elle a, à peu près, 85 centimètres d'épaisseur; mais comme elle se trouve encore sous l'eau on n'a pu en recueillir des échantillons.

1) Faute d'espace, le nom de cette rivière n'est indiqué sur la carte que par le signe *.

No. 8. Ce filon forme, dans le lit du Tii Karang, un peu en aval du confluent de la petite rivière nommée tantôt, un rebord de 1 à 2 mètres de hauteur. L'épaisseur est de 2 mètres; D. = 155° et I. = 50 à 60° au Nord-Est. Le profil du filon est recouvert, presque totalement, de gros cailloux roulés, de sorte qu'on n'a pu déterminer, dans ses détails, la composition de la roche. Toutefois, la masse principale y consiste aussi en quartz, avec fragments de la roche voisine, et, à proximité de cette dernière, des séparations irrégulières de pyrite cuivreuse et de fer. Tout près du toit on a recueilli des morceaux qui contiennent aussi des minerais oxydés et dans lesquels on a signalé la présence de 13.05 % de cuivre et de 16.2 % de fer.

En amont, on a exploré avec soin le lit du Tii Karang et on a trouvé la roche éruptive compacte à l'état massif sur plus de 1000 mètres d'étendue. Nulle part on n'a rencontré les veines du Tii Tiouktiroukan qui devraient y affleurer vu leur direction. Mais, bien que le lit de la rivière soit couvert partout d'une très grande quantité de cailloux roulés, qui rendent très difficile l'exploration du fond tout entier, on peut cependant déduire de ce résultat négatif et de l'absence de tout caillou roulé pouvant provenir d'un filon métallifère, que les filons n'ont qu'une faible étendue.

On a exploré aussi la vallée du Tii Dolog, au nord de Nagrak; mais la roche compacte n'y affleure nulle part, et l'on rencontre seulement, çà et là, des brèches dans la partie inférieure.

Au nord-ouest de Nagrak, on a trouvé une veine de minerai près du hameau Tiikadou, dans la brèche. La petite rivière Tii Kadou, qui se joint au Tii Lengka, un affluent de droite du Tii Dolog, s'est creusé un lit, en amont de ce hameau, jusque dans la brèche, et forme par dessus cette roche une cascade de 15 mètres de hauteur. Au pied de cette cascade, la veine est dénudée sur 18 mètres de longueur; la direction est en moyenne de 5°; la pente, de 70 à 75° à l'Ouest. L'épaisseur varie de 2 à 7 centimètres, et, en certains points, la veine se divise en deux cordons, qui se réunissent plus loin. La masse du filon consiste en morceaux de brèche, agglomérés par un ciment abondant de quartz et de calcaire spathique. Dans la masse quartzeuse sont compris des cordons irréguliers et des concrétions de galène et de blende et très peu de pyrite cuivreuse. Dans un fragment riche, on a signalé 6 grammes d'argent par tonne, ainsi que 22.6 % de plomb, 25.63 % de zinc et 0.42 % de cuivre. On a exploré soigneusement le Tii Kadou et ses affluents, mais on n'y a pas trouvé d'autres veines. Vu la direction Nord-Sud de la veine, on a examiné aussi les affluents situés plus au Sud; mais déjà dans le Tii Langkop, à 1700 mètres plus au Sud, on a trouvé, directement sous les marnes, la roche éruptive compacte, de sorte que la brèche y fait défaut. Comme partout ailleurs, la roche compacte est riche en pyrite de fer.

Dans une région écartée, à la côte méridionale de Java, pauvre en combustibles naturels, on ne peut songer à l'établissement d'une industrie métallurgique compliquée pour extraire le plomb, le cuivre et le zinc de leurs minerais sulfurés. L'exploitation minière y serait seulement possible si l'on y trouvait, en grande masse, un minerai riche qu'on pourrait transporter à peu de frais, après l'avoir purifié par un procédé simple, vers un port voisin, d'où il serait expédié, par navires, vers l'un des centres d'industrie métallurgique de l'Europe. C'est ainsi que les „Vivian Copperworks" de Swansea, dans le sud du pays de Galles, travaillent presque exclusivement des minerais qui y sont transportés d'autres parties du monde, principalement de l'Amérique du Sud.

Mais il résulte de la description précédente qu'on n'a pas la moindre perspective de rencontrer dans cette contrée de grandes masses de minerai. Celui-ci n'est disséminé dans les filons qu'à l'état sporadique, et les filons eux-mêmes ne semblent avoir qu'une faible étendue, car aucune des veines mises à nu n'a pu être retrouvée dans une vallée voisine.

La carte montre que la situation des gisements est défavorable en ce qui regarde le port de Tandioungpriouk, le plus voisin. Pour atteindre la station de chemin de fer la plus rapprochée, celle de Soukaboumi, il faut traverser la ligne de faîte au moins à 1000 mètres d'altitude.

Bien qu'il soit probable que de pareils dépôts locaux de minerai seront trouvés en d'autres points encore, dans les andésites et brèches anciennes, il ne faut pas s'attendre cependant à voir ces découvertes donner lieu à une exploitation minière.

2. *Minerai de manganèse.*

Dans le district de Karang, dans la vallée du Tii Beureum, affluent du Tii Langla, on a trouvé de la *pyrolusite* en amont du village Tiikangkareng. La surface consiste ici en calcaires marneux de l'étage m_3; mais les tranchées des rivières y atteignent l'étage inférieur m_1, et dans le lit du Tii Beureum affleure de la roche éruptive massive (basalte). On observe le minerai au contact de la roche compacte et de la brèche; il se montre en veines minces, qui traversent irrégulièrement la brèche, rarement aussi la roche compacte. Ce gisement a été exploré par O. F. U. J. HUGUENIN; et J. P. SCHLOSSER l'a décrit au Tome XXII du „Natuurkundig Tijdschrift van Ned.-Indië".

Dans le district voisin de Paroung affleure aussi une couche mince de *pyrolusite* entre Tiibatou et Eureunpalaï, à Tiihideung, au contact des marnes et conglomérats de l'étage m_2 avec le calcaire marneux superposé de l'étage m_3. Ce gisement a été découvert fortuitement dans une tranchée de déblai, d'où l'on tire du gravier pour la consolidation de la route. Il est probable que ce minerai s'est accumulé, à la surface primitive, sous l'influence de la végétation, et que des gisement pareils se présenteront encore à la limite des deux étages.

La valeur économique de cette pyrolusite n'est pas fort considérable; mais depuis peu on exploite en Ioguiakarta, sur une petite échelle, un gisement pareil de minerai de manganèse, dont la situation est très favorable pour le transport.

3. *Houilles.*

Les couches de charbon, qui existent dans le terrain éocène, consistent en houille de bonne qualité. On rencontre les plus importantes dans la chaîne éocène tout près de Soukaboumi, et elles ont attiré fortement l'attention par leur situation favorable à proximité de la voie ferrée des Préanguer. Une exploration sommaire a été faite par l'ingénieur des mines J. A. HUGUENIN, et son rapport a été publié dans le „Jaarboek van het Mijnwezen" 1880, Tome I. Plus tard, il a été fait un relèvement détaillé sous la direction de l'ingénieur des mines J. A. HOOZE. On a effectué des déblais et creusé des galeries d'exploration, et on a obtenu ainsi quelques centaines de tonnes de charbon. Le rapport de HOOZE figure au „Jaarboek van het Mijnwezen" 1882, Première partie.

Bien que les résultats de cette exploration n'aient pas été encourageants, il s'est constitué, en 1890, une société pour l'exploitation de la partie occidentale du terrain, laquelle appartient au domaine de Tanisari. Toutefois, vu la faible épaisseur des couches de charbon proprement dites, les travaux ont bien vite cessé.

Dans la partie orientale du terrain, qui fut explorée surtout par HOOZE, on ne trouva nulle part des couches dont l'épaisseur dépassât 40 à 50 centimètres, sauf dans le lit du Tii Diati, où se présente un épaisissement local; et même une partie de cette épaisseur maxima est-elle produite par du schiste. Dans un même profil, on n'a rencontré, d'ordinaire, qu'une seule couche; dans la partie orientale seule, dans la rivière Tii Pamabousan, il existe deux couches, dont l'une toutefois n'a que 20 centimètres d'épaisseur. A consulter la carte annexée au rapport de HOOZE

Les organisateurs de la societé dont il a été question plus haut fondaient les plus grandes espérances sur une couche épaisse qui vient au jour dans la partie occidentale, près Tanisari, tout près de la crête du Gounoung Walat. Cette couche, d'une épaisseur de 2 à 3 mètres, consiste toutefois, en grande partie, en schiste carbonifère, accompagné de quelques cordons de charbon isolés épais de 5 à 10 centimètres. Au pied du Walat il existe encore deux couches; la supérieure a une épaisseur de 50 centimètres, et se compose alternativement de charbon et de schiste; l'inférieure est épaisse de 33 centimètres, dont 18 de charbon pur.

Dans les autres terrains éocènes, on n'a trouvé que des cordons de charbon insignifiants; nous en avons déjà fait mention lors de la description géologique. On consultera encore les rapports, cités ci-dessus, des ingénieurs des mines AQUASI BOACHI et O. F. U. J. HUGUENIN, sur une

exploration à la recherche de couches de charbon dans le terrain de la baie de Tiilĕtou, Tomes XI et XII du „Natuurkundig Tijdschrift van Ned.-Indië."

Il résulte d'ailleurs de ces explorations que ce charbon éocène présente, comme combustible, les mêmes bonnes qualités que ceux de Bornéo et de Sumatra.

Pour le service des fours à chaux des alentours, on exploite de-ci de-là un peu de charbon à la surface; mais, vu la faible épaisseur des couches, il n'y peut être question d'une exploitation en règle.

4. *Lignites.*

Dans les couches miocènes se montrent quelques couches minces de charbon. Dans le rapport de HOOZE, dont nous avons parlé plus haut, on a déjà signalé quelques gisements aux alentours du terrain éocène. A la description géologique, nous avons indiqué la présence du lignite en d'autres endroits encore, entre autres entre les couches marneuses m_2 de la paroi du Bengbreng. Toutefois toutes ces couches sont de peu d'importance, et de plus la qualité du charbon est inférieure. Ce sont des lignites friables, à forte teneur en eau et en cendre.

5. *Résine fossile.*

Nous avons déjà fait connaître, lors de la description géologique, que dans les couches de l'étage marneux on trouve, en un grand nombre de points, des morceaux de résine fossile qui, d'ordinaire, accompagnent des débris carbonisés de plantes. Dans les districts de Mandala, Tiidioulang et Kawasen de la section de Soukapoura, les indigènes recueillaient dans le temps cette résine. Souvent on en rencontra fortuitement de petits fragments en faisant des déblais pour la construction des routes et des aqueducs; mais la récolte proprement dite se faisait dans les larges vallées, à la cessation des bandiirs. On trouvait alors les légers morceaux de résine le long du niveau des plus fortes crues, amoncelés en tas avec des branches d'arbres, des morceaux de bois et autres débris, où les femmes et les enfants venaient les ramasser. On pouvait se procurer, sur la plupart des marchés, de petits paquets de résine, du poids de $\frac{1}{10}$ de kati (à peu près 6 décagrammes) pour 1 cent. On l'utilisait principalement pour l'éclairage; mais depuis qu'on peut acheter le pétrole à un prix peu élevé, même dans l'intérieur du pays, il n'y a plus de demande pour cet article. Le noir de fumée fin que déposaient les lampes très fumeuses était recueilli parfois pour en fabriquer une espèce d'encre de Chine.

6. *Soufre.*

Des solfatares, qui déposent du soufre, se rencontrent aux volcans Papandaïan, Tĕlaga bodas, Waïang, Patouha, etc. Les quantités en sont néanmoins toujours relativement faibles; de sorte que les efforts faits déjà au siècle précédent, par la compagnie des Indes néerlandaises, pour

se procurer à Java le soufre nécessaire à la fabrication de la poudre de guerre, ont toujours échoué. Et comme de nos jours le soufre en canons d'Europe se vend à bon compte sur chaque marché à l'intérieur du pays, on ne recueille plus ce minéral qu'en quelques solfatares (entre autres au Waïang) pour l'usage local.

7. *Pierres à bâtir, chaux, etc.*

Pour les constructions européennes on ne fait qu'exceptionnellement usage, dans cette résidence, des pierres naturelles, travaillées, du pays. Pour les blocs qui supportent les montants principaux de leurs habitations, les indigènes emploient d'ordinaire des cailloux roulés plats d'andésite, qu'ils vont recueillir dans les rivières. En quelques endroits cependant, on utilise dans ce but les roches argileuses de l'étage brècheux, faciles à travailler; et le long des versants des volcans on se sert parfois, dans le même but, d'andésites et de basaltes tendres, lavacés, qu'on façonne en blocs de forme cubique.

Un article indigène de moindre importance, ce sont les meules qu'on fabrique à l'aide de grès quartzeux éocènes.

De l'argile rouge, qui constitue presque partout la surface altérée des deux étages inférieurs du miocène et celle des volcans, on fabrique, en divers endroits, de bonnes briques.

Le calcaire n'est utilisé que dans les fours à chaux. On rencontre ceux-ci principalement dans les régions où le calcaire apparaît dans le voisinage de la voie ferrée, entre autres au Sud de la halte Tiibadak et à Tagogapou.

XXII. BANTAM.

Annexes: Carte géologique du terrain houiller de Baïah, 1 : 50.000.
Catalogue de roches Nos. 1754 à 2110. Dessins Fig. 72 à 87.
Planches Nos. 23 à 25.

Topographie.

La résidence de Bantam occupe la partie la plus occidentale de l'île de Java et a une superficie de 140.66 milles géographiques carrés; au Nord, à l'Ouest et au Sud elle est baignée par la mer; à l'Est, elle touche aux résidences de Batavia et des Régences du Préanguer.

A la côte Nord, la saillie du delta du Tii Oudioung et la presqu'île du Nord-Ouest, qui a été édifiée par l'ancien volcan Salak-Guĕdé 1), entourent la baie peu profonde de Bantam. Dans cette baie se trouvent de nombreuses petites îles de corail, peu élevées, dont la plus importante est *Poulou Pandiang;* en pleine mer, à 14 kilomètres au nord de Tandioung Pontang, est située l'île *Tounda* ou *Poulou Babi*, qui a également une origine corallienne.

La côte de l'Ouest, le long du détroit de la Sonde, se dirige du Nord à l'Est depuis Tandioung Laïar où première pointe de Java jusqu'à Tandioung Podiok ou pointe de St. Nicolas; mais la Peper-Baai (baie du poivre) et la Welkomst-Baai (baie de la bienvenue) y forment deux anses profondes.

La Peper-Baai est bornée à l'Ouest par l'arête Gounoung Hideung, dirigée du Sud au Nord et se terminant à Tandioung Lĕsoung ou 3e pointe de Java; à l'Est, jusqu'à 8 kilomètres à l'intérieur du pays, le littoral se compose d'un terrain bas, d'origine récente. Dans la baie existent diverses petites îles coralliennes.

La Welkomst-Baai pénètre fort avant dans l'intérieur des terres; dans la partie la plus méridionale, elle n'est séparée de l'Océan Indien que par une zone basse, étroite, qui fut inondée en 1883 par la vague du Krakatau. Dans cette baie, il existe aussi un grand nombre de petites îles de corail, la plupart très rapprochées de la côte.

(1) Bien distinguer des volcans du même nom, en Préanguer.

Des îles du détroit de la Sonde, celles qui suivent appartiennent à la résidence de Bantam : *Poulou Tampouroung* ou *Toppershoedje*, un rocher escarpé qui s'élève à l'altitude de 66 mètres au milieu de la partie la plus rétrécie du détroit; *Poulou Oular* ou *Brabantshoedje*, situé un peu au nord d'Aniĕr, à plus de 2 kilomètres de la côte; c'est également un rocher abrupt, de faible étendue, qui s'élève jusqu'à 30 mètres au-dessus de la mer; *Poulou Mĕrak*, située tout près de la côte, faisant partie du volcan Salak-Guĕdé, dont elle n'a été séparée que dans la période géologique la plus récente; *Poulou Sanghïïang* ou *Dwars in den weg* (en travers du chemin), en face d'Aniĕr; elle forme au-dessus des eaux la saillie du sommet d'un volcan; le plus haut point est à 140 mètres d'altitude.

Poulou Panaïtan ou *Prinsen-Eiland* (île des princes) est encore un volcan; elle a plus de 2.2 milles géographiques carrés de superficie; elle est bien plus grande que l'ensemble de toutes les îles énumérées jusqu'ici; elle est située vis-à-vis la presqu'île de la 1e pointe de Java et est séparée de la terre ferme par le détroit des Princes ou Behouden-Passage, large de 7.5 kilomètres dans sa partie la plus étroite. Le plus haut sommet de l'île, le Gounoung Raksa, est à 319 mètres d'altitude.

La petite île *Poulou Peutiang* ou *Meeuwen-Eiland* (île des mouettes) est située à 5 kilomètres à l'est de la 1e pointe de Java, dans la Meeuwen-Baai, tout près de la côte; la partie centrale s'élève à 50 mètres d'altitude.

La côte Sud de Bantam a une allure régulière; elle est parallèle à l'axe longitudinal de Java; il ne s'y montre aucune anse de quelque importance; et nulle part il n'y existe un lieu de mouillage sûr, même pour de petits navires.

Au Sud du district de Tiibaliioung sont situées deux îles de corail, respectivement à 13 et à 12 kilomètres de la côte; ce sont *Poulou Déli* ou *Klapper-Eiland* (île des cocotiers) et *Poulou Tindiil* ou *Trouwers-Eiland*.

Au point de vue orographique, il y a une grande différence entre les moitiés Nord et Sud de cette résidence. Au Nord, on trouve une vaste plaine, bien peuplée, qui est constituée par les tufs ponceux, bien connus, de Bantam et s'élève à une altitude de plus de 100 mètres. A l'Ouest se dressent, dans cette plaine, de nombreux cônes volcaniques, groupés d'une manière irrégulière, et dont les plus hauts et les mieux connus sont le Karang (1778 mètres) et le Poulosari (1346 mètres).

La moitié Sud de la résidence forme le prolongement de la chaîne tertiaire des Régences du Préanguer et de la partie méridionale de Batavia. A peu près jusqu'au Gounoung Liman, c'est un pays de montagnes fortement accidenté, peu peuplé, dans lequel des cimes nombreuses s'élèvent à l'altitude de 1100 jusqu'à plus de 1900 mètres

Plus à l'Ouest ce terrain s'aplanit en un pays de collines, à faibles ondulations, dont quelques parties seulement ont une altitude supérieure à 200 mètres. Ce pays de collines n'a lui-même qu'une population peu dense; et même, dans ces dernières années, toute la portion Sud-Ouest a été abandonnée.

Tout près de la côte de l'Ouest, entre la Welkomst-Baai et la Peper-Baai, le terrain s'élève de nouveau en une arête qui est dirigée parallèlement à la côte et dont quelques cimes ont plus de 600 mètres d'altitude; le Gounoung Hondié, entre autres, s'élève à 620 mètres.

De la presqu'île de la 1e pointe de Java, la plus petite partie, celle du Sud-Ouest, est montagneuse; le Gounoung Païoung s'y élève à 480 mètres d'altitude; le reste est un pays de collines, dont les plus hautes parties ont 140 mètres d'altitude.

Bassins. Il résulte de sa situation qu'au point de vue hydrographique Bantam appartient aux bassins des côtes Nord, Sud et Ouest de Java. A la frontière orientale, la ligne de partage des eaux des côtes Nord et Sud passe par le sommet Tiisalimar (1764 mètres), où se touchent les résidences des Préanguer, de Batavia et de Bantam.

Du sommet Tiisalimar jusqu'à la cime à signal Halimoun II (1929 mètres), la ligne de faîte établit la limite de Batavia et de Bantam. De ce point, l'arête de partage se dirige à l'Ouest, sous le nom de Gounoung Kĕndĕng. Au sommet Tiiawitali, elle s'élève encore à l'altitude de 1530 mètres; mais elle descend rapidement vers l'Ouest, et jusqu'au Gounoung Liman (795 m.) elle conserve une altitude de 700 à 900 mètres. C'est jusqu'à ce dernier sommet que s'étend le bassin de la côte Ouest de Java; au-delà, il faut distinguer la ligne de partage des côtes Nord et Ouest et celle des côtes Ouest et Sud. La première descend bien vite au niveau de 500 mètres, à partir du Gounoung Liman; elle se dirige au Nord-Ouest par le signal Pasirhaour (351 mètres), vers le chef-lieu de district Gounoungkĕntiana (276 mètres). De ce point, elle conserve une direction septentrionale, descend d'abord dans la vallée quaternaire, jusqu'à l'altitude de 110 et 100 mètres; puis elle monte vers la cime du Karang (1778 mètres) pour redescendre au Nord jusqu'à Tiiomas (302 mètres) et passer ensuite à l'ouest de Kadourangkong (390 mètres) le long de la crête du volcan effondré le Danou. De cet endroit, la ligne descend jusqu'à la plaine de Tiilĕgon, qui n'est qu'à 20 mètres d'altitude; mais elle remonte ensuite jusqu'au sommet Salak (560 mètres) du volcan Salak-Guĕdé, pour continuer toujours au Nord jusqu'à Tandioung Podiok, ou cap St.-Nicolas.

La ligne de faîte des bassins des côtes Ouest et Sud suit, vers l'Ouest, à partir du mont Liman, la chaîne Gounoung Kĕndĕng, qui s'abaisse de plus en plus et perd ainsi, peu à peu, le caractère d'une arête montagneuse. Près du chef-lieu de sous-district Gounoung-

kĕndĕng, l'altitude est de 255 mètres; et plus à l'Ouest elle n'est que d'un peu plus de 100 mètres. La ligne de partage est formée ici par le bord du plateau qui, depuis la côte Sud, s'élève en déclivité douce jusqu'à cette altitude pour redescendre, plus au Nord, en pente un peu plus raide vers la plaine marécageuse de Pĕrdana. Au Sud de Tiimanggou, la ligne suit une des arêtes du Gounoung Hondié jusqu'au sommet (620 mètres); elle passe ensuite au Sud-Ouest, par la crête de cette montagne, jusqu'à la cime Aïerdiĕrouk (590 mètres), d'où elle descend constamment jusque près de la côte Sud; et plus loin, elle passe par l'isthme qui relie la presqu'île de la 1e pointe de Java à la terre ferme. Dans cette presqu'île, la ligne se dirige, en sinuosités capricieuses, vers la cime du Gounoung Païoung (480 mètres); et de là, au Nord-Ouest, vers la 1e pointe de Java.

I. *Bassin de la côte Sud.*

1. La rivière *Tii Barénok*, qui borne les Régences du Préanguer, est alimentée, du côté de Bantam, par le Tii Kidang; celui-ci prend sa source au Bentanggading; et après sa jonction avec le Tii Sono, il devient rivière frontière jusqu'à son confluent avec le Tii Barénok leutik; les deux cours d'eau réunis se dirigent vers la mer sous le nom de Tii Barénok.

2. Le *Tii Sawarna* a sa source au sommet Palasari (1080 mètres); son cours est constamment au Sud-Sud-Ouest. Il ne reçoit, ni à droite ni à gauche, aucun affluent de quelque importance.

3. Le *Tii Madour* naît sur la ligne de partage, au sommet Bentanggading (1919 mètres); jusqu'au hameau Tiitorek (657 mètres) il prend cours à l'Ouest, à travers une vallée assez large; de là la rivière tourne au Sud; et, dans cette direction, elle passe par une vallée profondément encaissée, à peu près inhabitée, jusqu'à son embouchure en aval de Baïah. L'affluent principal de la rive droite c'est le *Tii Koulouwoung*. A la rive gauche la rivière reçoit, près de Baïah, le *Tii Dikit guĕdé*, qui vient du Gounoung Toumbal (1133 mètres) et dont un affluent de gauche est le *Tii Dikit leutik* (nommé *Tii Bĕbĕr* dans son cours supérieur.)

4. Le *Tii Siih* prend sa source au Gounoung Nioungtioung (1118 mètres); il reçoit à gauche le *Tii Siih leutik*, et, près de son embouchure, le Tii Mantiak.

5. Le *Tii Hara* prend naissance sur la ligne de partage des eaux, tout près de la cime Tiibouralang (824 mètres); il se dirige au Sud-Ouest, vers la mer, par une vallée profonde et peu peuplée. A la rive droite, le seul affluent important est le *Tii Masouk*, qui vient du Gounoung Liman; et à la rive gauche, le *Tii Sarouwa*, qui descend du Sud-Est en recevant toutes les eaux du versant Nord du Gounoung Nioungtioung.

6. Le *Tii Langkahan* a sa source sur la ligne de faîte, à l'ouest du

Gounoung Liman. Il se dirige d'abord à l'Ouest; mais plus tard, il s'infléchit vers le Sud; et, près de son embouchure, il reçoit, à gauche, le *Tii Peutiangparé*, qui naît également sur la ligne de partage des eaux, tout près du Gounoung Liman.

7. Le *Tii Binouwangueun* a un bassin étendu. Cette rivière principale prend sa source sur la ligne de partage, tout près de l'origine du Tii Langkahan; elle prend d'abord à l'Ouest, sous le nom de *Tii Palabou*, jusqu'au hameau Pamoïanan; puis, au Sud, jusqu'au Rawah Guéon; ensuite, son cours se ralentit et elle se dirige de nouveau vers l'Ouest jusqu'à sa jonction avec le *Tii Balioung*, à la limite des districts de Tiilangkahan et Tiibalioung; peu après, elle prend au Sud vers la mer. Le *Tii Balioung* naît sur la ligne de partage, au nord du chef-lieu de district Batouhideung; il reçoit, à droite, le *Tii Kalong* et à gauche, le *Tii Kontiang*.

Des nombreuses rivières qui descendent de la chaîne de Hondié, il n'y en a qu'une seule qui ait quelque importance; c'est

8. le *Tii Tĕlouk roumi*, nommé *Tii Tĕlouk barat* dans son cours supérieur; son affluent de gauche est le *Tii Tĕlouk kalapa*.

Dans la presqu'île de la 1e pointe de Java, les cours d'eau n'offrent aucune importance.

II. *Bassin de la côte Nord.*

9. Le *Tii Dourian*. Cette rivière prend sa source en Buitenzorg; un peu à l'est du village de Tiandi, elle atteint la frontière de Bantam, et reste rivière frontière jusqu'à son embouchure. Près de Tiandi, elle est à l'altitude de 70 mètres, et à 20 mètres au point où elle est traversée par la route postale de Batavia à Sérang. Le seul affluent important qu'elle reçoive en Bantam, à la rive gauche, c'est le *Tii Beureum*, qui naît en Buitenzorg, au Gounoung Guëdé, dans la plantation de Diasinga et se jette dans la rivière principale près du poste Tiikandi.

10. Le *Tii Oudioung* est la rivière la plus importante de cette résidence; à son embouchure, près de Pontang, elle se nomme *Kali Pontang* et elle y a formé un delta de plus de 50 kilomètres carrés de superficie. Elle est navigable, pour de petits navires du pays, jusqu'à Rangkasbitoung, à 35 kilomètres en ligne droite de l'embouchure; et son niveau moyen y est à moins de 10 mètres d'altitude. Le cours inférieur du Tii Dourian est en communication avec le Kali Pontang par le canal du Sultan.

La rivière principale *Tii Oudioung* prend sa source sur la ligne de partage, près de la cime Tiibouralang (824 mètres); son cours, à forte chute, est d'abord constamment au Nord, vers Leuwidaho (244 mètres); puis à l'Ouest vers Bodiongmanik (106 mètres); à partir de cet endroit le courant devient moins rapide, et la rivière passe au Nord-Nord-Ouest vers Tiiléles; puis au Nord-Est jusqu'à son confluent, près Rangkas-

bitoung, avec le Tii Bérang et le Tii Simeut réunis. A la rive gauche elle reçoit le *Tii Manoukan*, qui naît près de Gounoungkĕntiana, ainsi qu'un grand nombre de petits cours d'eau qui rassemblent les eaux du versant oriental du volcan Karang. En dehors du Tii Bérang, qui, avec son affluent de gauche le Tii Simeut est tout aussi important que la rivière principale, le Tii Oudioung ne reçoit, à droite, que le *Tii Keuïeup*.

Le *Tii Bérang* a sa source sur la ligne de faîte, entre les sommets Bentanggading et Tiiawitali; il prend au Nord-Nord-Est vers Buitenzorg, mais en amont de Mouara (300 mètres), il rentre en Bantam, arrose Tiipanas (185 mètres) et Sadiira (90 mètres), et se dirige vers Rangkasbitoung. Son seul affluent de droite de quelque importance est le *Tii Mangueunteung*, qui vient de Buitenzorg et se joint à la rivière principale à 3 kilomètres au nord de Tiipanas. A la rive gauche, le Tii Bérang est alimenté par une couple de cours d'eau peu considérables, qui descendent du versant septentrional du Gounoung Endout, ainsi que par le Tii Simeut, rivière très importante dont nous avons déjà fait mention.

Le *Tii Simeut* prend sa source sur la ligne de partage des eaux, au versant ouest de la cime Tiiawitali; il se dirige d'abord au Nord-Ouest, par Tiitoudia (425 mètres) vers Lĕbak (55 mètres); puis au Nord jusqu'à son confluent avec le Tii Bérang, un peu en amont de Rangkasbitoung. Un affluent de droite qui mérite mention, c'est le *Tii Laki*, qui reçoit à gauche le *Tii Miniak*, un peu en amont de son embouchure. Le Tii Laki descend du versant occidental de l'Endout; il se dirige au Nord en sinuosités multiples, à travers une vallée profonde, jusque près de Gountour (100 mètres); puis au Nord-Ouest jusqu'à son embouchure à Tiimarga. Le Tii Miniak vient également du versant Ouest de l'Endout; dans son cours supérieur, il reçoit le Tii Kawah, et coule en chute rapide, par une vallée étroite et profonde, vers Mountiang (140 mètres); puis, son cours se ralentit et traverse un terrain plus plat jusqu'à son confluent avec le Tii Laki. A la rive gauche du Tii Simeut, on n'a à signaler que le *Tii Dikit;* cette rivière naît sur le versant Est de la cime Tiibouralang; elle coule vers le Nord et se joint à la rivière principale au pied de la cime abrupte Bongkok, à 250 mètres d'altitude.

Des nombreux petits cours d'eau qui descendent de la chaîne volcanique du Nord-Ouest de Bantam et se dirigent vers la côte Nord, un seul mérite mention; c'est

11. Le *Tii Bantĕn*; cette rivière vient du versant septentrional du Karang; elle arrose le chef-lieu de la résidence, Sérang (25 mètres), et se jette dans la mer tout près de l'ancien chef-lieu Bantĕn. Un affluent digne d'être cité est le *Tii Kadouweun*, à la rive gauche; il descend du

versant oriental du volcan Danou, se dirige au Nord-Est et se joint à la rivière principale entre Sérang et Bantĕn.

III. *Bassin de la côte Ouest.*

De la pointe St. Nicolas jusqu'à Tiaringuin, la chaîne volcanique se dresse en pente assez escarpée au-dessus des eaux du détroit de la Sonde; par suite, les rivières qui y ont leur embouchure offrent peu d'intérêt; seul le Pasangtĕnang mérite d'être signalé.

12. Le *Pasangtĕnang.* C'est par cette rivière que s'écoulent les eaux du lac (90 mètres) situé à l'intérieur de l'ancien volcan effondré Danou. Ce lac est alimenté par 3 cours d'eau: le *Danghiiang*, qui descend du versant Nord du Karang, le *Tii Léhem*, qui reçoit les eaux du versant oriental du Parakasak et le *Tii Kaloumpang* qui charrie toutes les eaux du versant occidental du Parakasak et du versant oriental de l'Aseupan.

Ont leur embouchure tout près de Tiaringuin:

13. Le *Tii Dangour*, qui a sa source entre les volcans Aseupan et Tampah;

14. L'*Agoung* qui descend de la cime de l'Aseupan; et

15. Le *Tii Bama* qui naît entre l'Aseupan et le Poulosari.

Les rivières suivantes ont plus d'importance.

16. Le *Tii Boungour*, qui, plus haut, se nomme *Tii Lémer.* Il prend sa source au défilé situé entre le Karang et l'Aseupan; il coule d'abord vers le Sud-Sud-Est, puis vers le Sud, et arrose Kadouboungbang (pont de la route postale à 330 mètres), Tiourougbarang (170 mètres), et Lilitan (55 mètres); par de nombreux affluents il reçoit toutes les eaux du versant Sud-Est de l'Aseupan et du versant oriental du Poulosari. Au sud de Lilitan, la rivière s'infléchit, par un coude prononcé, vers l'Ouest-Nord-Ouest et dans cette direction, elle coule vers la mer. Des affluents importants sont, à la rive droite, le *Tii Kadoueun*, avec le *Tii Madia* et le *Tii Sata*, qui viennent tous trois du Poulosari; à la rive gauche, le *Tii Malour* et le *Tii Moïan*, qui naissent l'un et l'autre tout près de Gounoungkĕntiana pour prendre leur cours au Nord-Ouest.

17. Le *Tii Liman* a sa source au Gounoung Liman; il se dirige d'abord au Nord-Ouest, par Sĕréweh (400 mètres) jusqu'à Tiirintĕn (330 mètres); puis, par des sinuosités nombreuses, vers l'Ouest, jusqu'à Moundioul (15 mètres); ensuite, encore au Nord-Ouest; il arrose Pĕrdana et coule lentement vers la mer. Un peu en aval du point où la rivière est traversée par la route de Gounoungkĕndĕng à Gounoungkĕntiana, elle forme un rapide avec de très jolies cascades; en amont de ce rapide, l'altitude est de 200 mètres; en aval, elle est de 140 mètres. Des affluents importants sont, à la rive droite, le *Tii Tiaringuin*, qui naît au Sud de Gounoungkĕntiana et dont le cours est à l'Ouest; à la

rive gauche, le *Tii Bodas* et le *Tii Danghiiang*, qui prennent leur source sur la ligne de partage d'avec le bassin de la côte du Sud.

Toutes les rivières qui à la côte de l'Ouest ont leur embouchure plus au Sud sont peu intéressantes.

Géologie.

A. *Le terrain éocène.*

I. *Le terrain houiller de Baïah.*

Dans la région Sud-Est de Bantam, aux environs du chef-lieu de sous-district Baïah, les grès quartzeux éocènes affleurent sur une grande étendue; et déjà JUNGHUHN avait connaissance de l'existence de couches épaisses d'un charbon de bonne qualité, interposées dans ces grès. Vu son importance au point de vue économique, nous avons nous-même exploré ce terrain en détail et nous en avons fait le levé. Il est représenté sur une carte spéciale, à l'échelle 1 : 50.000 et sera décrit en même temps que les dépôts voisins plus jeunes. A cette description se rattachent:

Une carte géologique, Carte No. X, échelle 1 : 50.000;
Catalogue de roches, Nos. 1754 à 1856;
Dessins Figs. 72 à 82;
Planches Nos. 23 à 25.

a. *Les couches éocènes du terrain houiller de Baïah.*

Entre le Tii Hara et le Tii Sawarna, on peut reconnaître 6 terrains éocènes différents, qui, sauf quand ils s'étendent jusqu'à la mer, à la côte Sud, sont recouverts de toutes parts par des sédiments miocènes.

1. *Le terrain situé entre le kampoung Tiihidiau et le Tii Siihleutik.*

Le plus haut sommet de ce terrain est le Pasir Walang (461 mètres d'altitude); au-dessus de Tiihidiau, il est traversé, depuis le Pasir Walang jusqu'à Tiihidiau, par le Tii Koléang, qui reçoit le nom de Tii Saroua guĕdé en aval de Tiihidiau et se jette dans le Tii Mantiak.

2. *Le terrain de Tiiasahan*, situé à l'Ouest du précédent, s'étend au Sud jusqu'à Gounoungbouleud, au Nord-Ouest jusqu'à Lĕbaktoundoun, sur le Tii Hara, au Nord-Est jusque près de Howehwalad, sur le Tii Siih. Dans la portion méridionale, ce terrain est traversé par le Tii Asahan et son affluent le Tii Peundeui, nommé aussi Tii Asahan leutik.

3. *Le terrain entre le Tii Hara et le Tii Siih.*

La partie orientale de ce dépôt, située entre le Tii Mandiri et le Tii Siih, tombe déjà dans les limites de la „carte du terrain houiller de Baïah", échelle 1 : 50.000, que l'on pourra consulter aussi pour les terrains qui

vont suivre. Des dépôts éocènes, désignés sous les Nos. 1 et 2, c'est seulement la partie méridionale qui vient sur la carte; pour celle du Nord, il faut recourir à la grande carte, échelle 1 : 200.000.

4. *Très petit terrain situé à la côte, au Sud du kampoung Tiikoumpaï.*

5. *Le terrain le plus étendu, entre Baïah, Pamouboulan, Wangoun et la côte.* Le plus haut point de ce terrain est au Gounoung Kĕmbang (452 mètres); il est traversé, du Sud-Ouest au Nord-Est, par le Tii Pamouboulan, qui y coule dans une tranchée profonde. L'arête gréseuse, à la rive gauche du Tii Madour, se nomme Gounoung Madour; elle se termine dans la mer à la pointe Oungkalkaler. La portion méridionale de ce terrain est arrosée par le Pamouboulan et son affluent Guĕmbong, ainsi que par divers affluents de la rivière Sawarna, l'Asĕm leutik (ou Asĕm kĕtiil), le Mouara tiga, l'Asĕm guĕdé, dont le cours est en partie souterrain dans du calcaire; le Bidin, qui disparaît aussi dans le calcaire pour en ressortir plus au Sud, sous le nom de Soudien, le Manggo et quelques autres cours d'eau. Dans la plupart de ces rivières affleurent des couches de charbon.

6. *Un petit terrain gréseux, à la rive droite du Tii Sawarna, au Sud du kampoung Tiidiengkol.*

Les deux terrains éocènes, cités d'abord, se raccordent probablement en dessous de la couverture plus récente l'un à l'autre; mais ils sont séparés par une faille des trois suivants; en général, les couches y sont fortement plissées et assez souvent redressées, ainsi qu'il sera exposé plus en détail quand nous les décrirons d'une manière spéciale.

Cette portion Sud-Est de Bantam est le seul point de tout Java où existent des couches charbonneuses suffisamment épaisses pour donner lieu à une exploitation. Aussi a-t-elle été l'objet d'une exploration approfondie et d'un relèvement consciencieux. La carte, dont l'original a été construit à l'échelle 1 : 10.000, avec courbes de niveau de 5 en 5 mètres, a été annexée ici en dimensions réduites (1 : 50.000), avec tranches à 25 mètres de distance (carte No. X).

Le terrain gréseux situé en dehors des limites de cette carte, notamment à l'ouest du Tii Mandiri jusqu'à Tiihara et au nord de Tiiasahan, Tiipeundeui et Tiitiouroug, ne contient plus d'affleurements de couches de charbon exploitables, autant qu'on ait pu le constater; c'est pourquoi il n'en a pas été fait un relèvement détaillé.

Le mur du terrain éocène qui consiste probablement ici en *roches schisteuses*, comme à la baie de Tiilĕtou (dans les Préanguer), en Baguĕlen et en Solo, n'est nulle part à découvert; ceci est d'autant plus étonnant que les couches éocènes sont le plus souvent redressées, même jusqu'à 90°, ce qui d'ordinaire fait affleurer le mur. Mais nous n'avons rencontré nulle part, dans tout le terrain houiller de Baïah, une roche qui ressemblât à des schistes pré-tertiaires. Le nom de

„*Bajah-kolenveld*" (terrain houiller de Baïah) a été choisi parce que la plus grande quantité de charbon se montre au versant Est du Gounoung Madour, non loin du chef-lieu de sous-district Baïah.

Ces charbons, de même que ceux du Tii Mandiri, étaient déjà connus pour la plupart par JUNGHUHN; il les a décrits dans son „Java" édit. holland III pp. 253 à 280; édit. allem. Tome III pp. 163 à 179.

1. *Le terrain situé entre Tiihidiau et le Tii Siih leutik.*

Les roches de ce terrain consistent principalement en grès quartzeux jaune clair et gris clair, alternant avec des argiles sombres schisteuses qui sont parfois si dures qu'on peut les appeler des schistes argileux. Ce qui est remarquable, c'est la présence de roches éruptives diabasiques, en lits concordants interposés entre les argiles schisteuses, et par conséquent de même âge que ces dernières. On les trouve en 4 endroits, dans le Tii Koléang et près du kampoung Tiitiouroug, dans la rivière Tii Tiouroug.

Si l'on remonte la rivière Tii Koléang à partir de Tiihidiau, on rencontre d'abord des grès, alternant avec des schistes noirs (argiles schisteuses), dont D. = 60° et I. = 65° au Sud. A 15 mètres seulement plus loin, ils font place à une couche de roche éruptive, de l'épaisseur de 4.70 mètres, dont D. = 80°, I. = 63° au Sud. C'est la roche No. 1767.

Immédiatement au-dessous de la couche éruptive, donc dans le mur, on rencontre d'abord une couche de brèche (No. 1768), épaisse de 0.2 à 0.5 mètres; en dessous existent les schistes noirs ordinaires; et à 10 mètres de la roche éruptive, on a observé D. = 95°, I. = 68° au Sud. Le banc éruptif s'y trouve donc en concordance bien nette entre les schistes inclinant au Sud. Plus en amont, on rencontre d'abord des argiles schisteuses dont D. = 80°, I. = 40° au Sud; puis, des bancs épais de grès quartzeux (No. 1769), alternant avec des schistes noirs dont D. = 80°. La pente est d'abord de 70°, puis de 60° et enfin de 25° au Sud. La succession y est donc telle qu'elle est représentée dans la Fig. 72.

Avant d'arriver au 2e banc éruptif, cette direction de 80° se change assez brusquement en celle de 150° à 170°; il existe donc probablement ici une faille. Trente mètres en deçà de ce 2e banc éruptif, dans des schistes alternant avec des grès, on a fait la lecture: D. = 160°, I. = 25° à l'Ouest; et 5 mètres en deçà de ce banc, D. = 150°, I. = 20° à l'Ouest. Il vient ensuite une couche de roche éruptive (No. 1770), qui n'a probablement que 5 mètres d'épaisseur; et, en dessous de celle-ci, encore des schistes et des grès, dont D. = 150°, I. = 20° à l'Ouest. La direction restant la même, la pente se redresse

ensuite jusqu'à 50°; et l'on arrive à une 3e couche éruptive (No. 1771), qui se trouve aussi en concordance entre des schistes (No. 1772), car, sous cette couche, on a constaté, de nouveau dans des schistes, D. = 150°, I. = 35° à l'Ouest. Cette couche qui semble n'avoir pas plus de 5 à 6 mètres d'épaisseur, (on n'a pas pu la déterminer convenablement), est probablement la même qui est dénudée plus au Nord, dans la rivière Tiouroug, près du kampoung Tiitiouroug (No. 1776). Dans le toit de ce banc, on a constaté très distinctement, dans les schistes de la rivière Tiouroug, D. = 150°, I. = 55° à l'Ouest.

Un 4e banc de roche éruptive (No. 1773) se rencontre plus au Nord, dans le Tii Koléang, en amont du point où cette rivière est coupée par le sentier qui mène de Tiourougdengdeng à Tiitiouroug. Cette roche est mal dénudée et même la direction des couches ne peut pas bien s'y mesurer; mais il est probable que leur pente est à l'Est, car plus au Nord, au contact des grès et des brèches miocènes, dans la rivière Siihleutik, à proximité du kampoung Tiisiihleutik, on a observé, dans des marnes gris sombre (No. 1775), D. = 5°, I. = 17° à l'Est. Il est donc probable que les couches y forment une selle et que le Pasir Walang (461 mètres) fait partie de l'anticlinale. Le 4e banc et le 3e appartiendraient ainsi à une même couche, telle qu'elle est représentée dans la Fig. 73, où l'on a tracé un profil partiellement idéal du N.E. au S.W., à travers les couches du Pasir Walang.

On a recueilli dans ce terrain:

Au 1r banc éruptif, près de Tiihidiau, le No. 1767.

Au 2e banc éruptif, dans le Tii Koléang, le No. 1770.

Au 3e banc éruptif, dans le Tii Koléang, le No. 1771.

D'autre part les échantillons No. 1774 ont été récoltés dans le Tii Koléang, dans des cailloux roulés, en amont de Tiihidiau; on ne sait pas bien de quel banc (le 2e, le 3e ou le 4e) ces morceaux sont originaires.

Au 4e banc éruptif, dans le Tii Koléang, le No. 1773.

Au banc éruptif, près du kampoung Tiitiouroug, dans le Tii Tiouroug, le No. 1776.

Dans la couche brécheuse, directement en dessous du 1r banc éruptif, près de Tiihidiau, le No. 1768.

Dans des grès interposés dans des schistes noirs, sous le 1r banc éruptif, le No. 1769.

Dans des schistes, au toit du 3e banc d'andésite, dans le Tii Koléang, le No. 1772.

Dans le grès quartzeux, près Tiourougdengdeng, le No. 1778.

Dans le grès quartzeux, près Tiitiouroug, le No. 1777.

Dans des marnes schisteuses, sombres, près du kampoung Tiisiihleutik, à la limite des brèches miocènes, le No. 1775.

Les roches éruptives de ce terrain et du suivant, bien qu'elles appartiennent, avec les grès et les argiles schisteuses noires, au terrain éocène, ont toutes un caractère *ancien*, ce qui veut dire qu'elles ressemblent à des diabases et à des diorites pré-tertiaires plutôt qu'à des andésites miocènes.

2. *Le terrain de Tiiasahan.*

A l'ouest du terrain précédent, et séparé de celui-ci par le Tii Siih, où sont dénudés des brèches et des grès miocènes, il existe un second terrain éocène que nous avons appelé „terrain de Tiiasahan", du nom de cette localité. Il est constitué des mêmes grès quartzeux, argiles schisteuses noires, marnes de teinte sombre et roches éruptives intercalées que celui qui a été décrit plus haut, et en outre de couches de tufs et de brèches des roches éruptives situées dans le voisinage de ce dernier. On ne peut que rarement y mesurer avec précision la direction et l'inclinaison des couches, car les bons affleurements y font défaut. Dans le voisinage de Tiiasahan, la direction est de 150 à 170°; il en est de même au nord-ouest, près de Lĕbaktoundoun, où D. = 170°, I. = 17° à l'Ouest. Toutefois, à Tiipeundeui, on a observé D. = 65°, I. = 55° au Sud; mais c'est là, paraît-il, une anomalie locale, et il me semble en général, que les plissements des grès de ce terrain sont parallèles au pli du Pasir Walang.

Le Tii Asahan, affluent du Tii Siih, passe par le kampoung Tiiasahan. Un affluent du Tii Asahan, le Tii Peundeui, nommé aussi Tii Asahanleutik, passe à proximité du petit kampoung Tiipeundeui. On passe ce cours d'eau lorsqu'on suit le sentier de Tiiasahan à Tiipeundeui, à peu près à la distance d'un demi kilomètre de Tiiasahan. Un peu en amont de ce point, est découverte dans le lit du Tii Peundeui une succession de couches des plus remarquables, représentée dans la Fig. 74. On rencontre d'abord des couches alternatives de grès et d'argiles schisteuses sombres, des grès surtout; puis, une couche assez dure de marne ou de calcaire marneux (No. 1780) à fossiles très caractéristiques, notamment des nummulites et des orbitoïdes à chambres médianes *rectangulaires*; ces derniers fossiles n'ont encore été trouvés à Java que dans des couches *éocènes*; nulle part on ne les a rencontrés dans le miocène. Dans le toit de cette couche, on a constaté D. = 160°, I. = 35° à l'Ouest. Puis vient une roche siliceuse dure, sombre (No. 1781), dans laquelle on observe des nummulites altérées, probablement la partie inférieure silicifiée du calcaire marneux à nummulites sombre. Plus loin, on arrive à des bancs épais d'une roche brècheuse et tuffeuse, passablement dure, formée de matériaux éruptifs désagrégés (No. 1782), par dessus laquelle la rivière se précipite en une série de cascades. On y a mesuré D. = 170°, I. = 80° à l'Ouest. On rencontre ensuite une belle roche éruptive

(No. 1783), à gros cristaux de hornblende, ressemblant à une diorite ancienne; après, il vient d'abord la même roche tuffeuse des cascades, mais cette fois inclinant à l'Est; la direction est incertaine, d'une vingtaine de degrés probablement; I. = 32° à l'Est; enfin, de nouveau des grès quartzeux. Les couches semblent donc former une selle à arête aigue, ainsi qu'on l'a représenté dans la Fig. 74.

La roche éruptive, citée plus haut, s'est désagrégée en une argile arénacée, dans laquelle sont disséminées néanmoins de nombreuses grandes boules dures, qui se désagrégent en calottes concentriques et qui contiennent, à l'intérieur, un noyau non désagrégé.

On trouve la même roche éruptive non seulement dans le Tii Peundeui, mais encore tout près du kampoung Tiiasahan (No. 1792), en deux blocs très volumineux qui débordent les grès environnants; le contact n'y est pas bien dénudé.

On rencontre également de gros blocs incohérents au sud-est de Tiipeundeui, sur le sentier vers Tiibinong, au bord du Tii Siih.

En outre, on a observé de la roche éruptive massive dans le Tii Siih, près Howehwalad (No. 1784); dans le Tii Barengkok, à l'est de Tiibarengkok, au mont Pasir Laka (No. 1786); à la rive gauche du Tii Hara, au sud de Lĕbaktoundoun (No. 1787); sur ce banc gisent des grès quartzeux, dont D. = 170°, I. = 17° à l'Ouest. Dans le Tii Paguĕr, près de la cascade, en amont de Tiikaras, au nord-ouest de Lĕbaktoundoun, déjà tout à fait en terrain miocène (No. 1789); dans le Tii Sarouwa, affluent du Tii Hara, sur le sentier de Tiibarengkok à Tiiasahan (No. 1790). Toutes ces roches éruptives n'affleurent dans les rivières que sur une faible étendue et le contact avec les grès est le plus souvent mal visible. La roche éruptive du Gounoung Batou, à l'est des localités Gounoung bouleud I et II (No. 1779) affleure sur une plus grande étendue; ce mont se compose de grès quartzeux au Nord et au Sud seulement; partout ailleurs, il consiste en roche éruptive. Le Gounoung Batou, la „diorite" du Tii Peundeui, la roche gabbroïde du cours supérieur du Tii Sarouwa et celle du Tii Hara, près Lĕbaktoundoun, sont placés dans une direction de 154°; toutefois, sous le rapport pétrographique, ces roches diffèrent trop l'une de l'autre pour qu'on puisse les considérer comme parties d'une seule et même couche. On a encore recueilli, dans ce terrain:

Des grès quartzeux, à l'ouest de Tiilimous, au point de croisement des routes de Tiilimous à Tiipeundeui et de Tiilimous à Mountiang (No. 1785).

Des grès quartzeux près Lĕbaktoundoun (No. 1788). Des grès silicifiés (roche siliceuse) dans le Tii Mandiri, au nord de Tiiasahan, sur la route de Tiibarengkok (No. 1791).

Des *fossiles* n'ont été rencontrés que dans le calcaire marneux sombre, schisteux No. 1780 et la roche schisteuse (calcaire marneux

silicifié) No. 1781 du Tii Peundeui, affluent du Tii Asahan. Cette dernière roche contient uniquement des sections de nummulites altérées et dissoutes par les eaux, dont D. = 3 mm., ép. = 2 mm.; le calcaire marneux No. 1780 renferme un très grand nombre de grandes orbitoïdes, dont D. = 18 mm., ép. = 2 mm., et de petites, dont D. = 6 mm. et ép. = $1\frac{1}{2}$ à 2 mm.; toutes appartiennent à l'un des sous-genres Discocyclina, Rhipidocyclyna, Asterocyclina et Actinoclyna, à chambres médianes *rectangulaires*. Puis, des nummulites lisses, dont D. = $3\frac{1}{2}$, ép. = 2 mm.; à 7 tours de spire et petite chambre centrale, ressemblant à la N. Baguĕlensis II à petite chambre centrale, laquelle est probablement identique aux jeunes exemplaires de la N. javanus var. β.

3. *Le terrain entre le Tii Hara et le Tii Siih.*

Les grès de ce terrain s'étendent à l'Est, un peu au-delà du Tii Siih, jusque près Babakan et Pinang, sur le Tii Mantiak. De même, on peut les suivre à l'Ouest de Tiihara, sur une largeur de 2 kilomètres, sous forme d'une bande étroite le long de la côte. La partie restante est située tout entière entre les deux rivières susnommées et touche, vers le Sud, à la mer. Au Nord et à l'Ouest, le terrain gréseux est recouvert par des brèches et grès quartzeux miocènes avec interposition de bancs calcaires. Les couches de ce terrain consistent, en grande partie, en grès quartzeux avec interposition d'argiles gris sombre et avec quelques couches de charbon et de schiste houiller. On n'y a pas rencontré de roches éruptives. Presque partout les couches sont fortement plissées et redressées. Tout près de Tiihara, sur la route du Tii Siih, on trouve d'abord D. = 95°, I. = 40° au Sud; un peu plus loin, à la côte, D. = 125°, I. = 78° au Nord. Plus à l'Est, sur le chemin vers Tiiasahan, au hameau Dahou, les couches sont verticales et D. = 120°. Mais le plus beau profil est fourni par le Tii Mandiri, qui traverse le terrain du Nord au Sud; la position des couches du Gounoung Batou karang, jusqu'à la mer, est représentée dans la Fig. 75.

En remontant la rivière Tii Mandiri depuis son embouchure, on trouve sur les deux bords, depuis le hameau Tiimandiri I jusqu'à Tiikadou, des tufs ponceux horizontaux quaternaires; dans le lit de la rivière même, en aval et en amont de Singagoler, il y a cependant un affleurement de grès, dont D. = 60° à 70°, I. = 40° à 50° au Nord. Dans l'affluent Tii Awitali (nommé aussi Tii Patat) on rencontre aussi, depuis l'embouchure jusqu'au hameau Tiiawitali des grès inclinant au Nord: D. = 80° à 90°, I. = 40° à 50° au Nord. Tout près du kampoung Tiiawitali existe une mince couche de charbon (No. 1), dont D. = 85°, I. = 40° au Nord; l'épaisseur est d'une vingtaine de centimètres et c'est plutôt du schiste carbonifère; un peu plus en aval, on trouve encore une pareille couche mince, dont D. = 75°, I. = 40° au Nord;

l'épaisseur est de 10 centimètres. Dans le Tii Mandiri, nous rencontrons, au-dessus de l'embouchure du Tii Awitali, la première couche de charbon (No. 1 du profil), probablement la couche de schiste carbonifère de Tiiawitali.

Les tufs cessent à Tiikadou, et dans la rivière Mandiri apparaissent maintenant les grès quartzeux et les argiles, en pente raide *au Sud*, avec interposition de diverses couches de charbon. La première de ces couches (No. 2 du profil) a une épaisseur de 1.20 à 1.30 mètre; avec le schiste carbonifère attenant et une couche interposée d'argile elle est de 1.80 à 2 mètres; D. = 90°, I. = 80° au Sud (Planche No. 23); viennent ensuite des grès avec un très mince cordon de charbon, dont D. = 85°, I. = 90°, épaisseur ± 0,05 m.; puis du grès: D. = 100°, I = 80° au Sud; puis, la couche de charbon suivante (No. 3), D. = 90°, I. = 90°; épaisseur 1.25 m., cette couche est exactement verticale. Puis encore des grès avec un mince cordon de charbon, (No. 4), dont l'épaisseur est 0.25 mètre; D. = 100°, I. = 70° au Sud; enfin, de nouveau des grès et encore une couche de charbon (No. 5), épaisse de 25 centimètres environ, dont D. = 90°, I. = 65° au Sud. Plus en amont sont découverts des grès et des argiles avec trois cordons de charbon très minces (Nos. 6, 7 et 8); D. = 70° à 100°, I. = 40° à 75°, le plus souvent 60°, et constamment au Sud. A peu près à 600 mètres au Sud du hameau Tiimandiri II, cette pente au Sud change brusquement; on y a mesuré D. = 80° à 95°, I. = 30° à 60° au Nord. Il s'y montre aussi deux couches minces de charbon (Nos. 9 et 10), dont D. = 85° à 100°, I. = 40 à 50° au Nord; l'épaisseur est d'une dizaine de centimètres. A Tiimandiri II commencent les brèches et grès miocènes; D. = 60°, I. = 40° au Nord; plus loin, D. = 70° à 100°, I. = 20° à 45° au Nord; le calcaire (No. 1836) du Gounoung Karang (ou Gounoung Batou karang) incline aussi au Nord et est interposé dans des grès miocènes. Par dessus viennent de nouveau les mêmes brèches et grès de l'étage m_1; D. = 80° à 90°; I. = 30° à 40° au Nord. Toutefois, près du hameau Tiimandiri III cette inclinaison change en pente au Sud-Est, D. = 40°, I. = 55° à 65° au S. E.

Dans le Tii Siih, à la hauteur de Tiiawitali, les couches inclinent au Nord; D. = 85 à 100°, I. = 35 à 50° au Nord; plus au Nord, la pente est au Sud; D. = 90° environ, I. = 45° au Sud; mais les couches épaisses de charbon du Tii Mandiri n'y sont pas dénudées. Dans l'affluent Tii Guĕmpol seul il y a deux couches de charbon, dont D. = 60° environ, I. = 45° au Nord; l'une d'elles a une épaisseur de 40 centimètres; l'autre est plus mince encore.

Dans le Tii Kouïa, qui se jette dans le Tii Siih au sud de Gounoung-bouleud, affleure une couche de charbon très mince, dont D. = 90°

Zandsteen
en
Kleisteen
Steenkool
Zandsteen

l'épaisseur est de 10 centimètres. Dans le Tii Mandiri, nous rencontrons, au-dessus de l'embouchure du Tii Awitali, la première couche de charbon (No. 1 du profil), probablement la couche de schiste carbonifère de Tiiawitali.

Les tufs cessent à Tiikadou, et dans la rivière Mandiri apparaissent maintenant les grès quartzeux et les argiles, en pente raide *au Sud*, avec interposition de diverses couches de charbon. La première de ces couches (No. 2 du profil) a une épaisseur de 1.20 à 1.30 mètre; avec le schiste carbonifère attenant et une couche interposée d'argile elle est de 1.80 à 2 mètres; D. = 90°, I. = 80° au Sud (Planche No. 23); viennent ensuite des grès avec un très mince cordon de charbon, dont D. = 85°, I. = 90°, épaisseur ± 0,05 m.; puis du grès: D. = 100°, I = 80° au Sud; puis, la couche de charbon suivante (No. 3), D. = 90°, I. = 90°; épaisseur 1.25 m., cette couche est exactement verticale. Puis encore des grès avec un mince cordon de charbon, (No. 4), dont l'épaisseur est 0.25 mètre; D. = 100°, I. = 70° au Sud; enfin, de nouveau des grès et encore une couche de charbon (No. 5), épaisse de 25 centimètres environ, dont D. = 90°, I. = 65° au Sud. Plus en amont sont découverts des grès et des argiles avec trois cordons de charbon très minces (Nos. 6, 7 et 8); D. = 70° à 100°, I. = 40° à 75°, le plus souvent 60°, et constamment au Sud. A peu près à 600 mètres au Sud du hameau Tiimandiri II, cette pente au Sud change brusquement; on y a mesuré D. = 80° à 95°, I. = 30° à 60° au Nord. Il s'y montre aussi deux couches minces de charbon (Nos. 9 et 10), dont D. = 85° à 100°, I. = 40° à 50° au Nord; l'épaisseur est d'une dizaine de centimètres. A Tiimandiri II commencent les brèches et grès miocènes; D. = 60°, I. = 40° au Nord; plus loin, D. = 70° à 100°, I. = 20° à 45° au Nord; le calcaire (No. 1836) du Gounoung Karang (ou Gounoung Batou karang) incline aussi au Nord et est interposé dans des grès miocènes. Par dessus viennent de nouveau les mêmes brèches et grès de l'étage m_1; D. = 80° à 90°; I. = 30° à 40° au Nord. Toutefois, près du hameau Tiimandiri III cette inclinaison change en pente au Sud-Est, D. = 40°, I. = 55° à 65° au S. E.

Dans le Tii Siih, à la hauteur de Tiiawitali, les couches inclinent au Nord; D. = 85 à 100°, I. = 35 à 50° au Nord; plus au Nord, la pente est au Sud; D. = 90° environ, I. = 45° au Sud; mais les couches épaisses de charbon du Tii Mandiri n'y sont pas dénudées. Dans l'affluent Tii Guëmpol seul il y a deux couches de charbon, dont D. = 60° environ, I. = 45° au Nord; l'une d'elles a une épaisseur de 40 centimètres; l'autre est plus mince encore.

Dans le Tii Kouïa, qui se jette dans le Tii Siih au sud de Gounoungbouleud, affleure une couche de charbon très mince, dont D. = 90°

Eoceene koollaag in de vallei der Mandiri-rivier, Bantam.

environ, et qui incline au Nord. On peut voir encore de minces cordons charbonneux dans le Tii Karang, entre des argiles; mais ces derniers appartiennent au terrain miocène.

Si l'on considère à présent que les deux couches épaisses de charbon du Tii Mandiri ne se montrent qu'en un seul endroit, il est pour ainsi dire inévitable qu'elles existent dans les couches de grès les plus supérieures. Il est donc probable qu'elles forment un bassin très aigu, tel que le représente la Fig. 75; et même il n'est pas impossible que les deux couches se rejoignent en bas, et n'en forment qu'une seule. Toutefois, on ne pourrait constater ce fait que par une tranchée profonde. Dans ce cas, les couches de charbon ou de schiste carbonifère 1 et 7 d'une part, 8 et 10 d'autre part, pourraient de même se raccorder.

De toutes ces couches, 2 et 3 seules sont assez importantes pour une exploitation industrielle, car leur épaisseur en charbon exploitable est de plus d'un mètre. Mais ce qui fait douter du succès de l'entreprise, c'est cette circonstance que probablement elles se raccordent à une faible profondeur en dessous de la surface, et que dans leur prolongement vers l'Est on n'a rencontré que dans le Tii Guĕmpol une couche de charbon de 40 centimètres, ce qui montre que l'épaisseur diminue fortement dans cette direction.

Dans ce terrain, on a recueilli:

Du *grès quartzeux* sur la plage, à 2 kilomètres à l'ouest de Tiihara (No. 1794).

Du *grès quartzeux* en masse compacte, dans la rivière Tii Hara, tout près de l'embouchure, dans le voisinage du chef-lieu de sous-district Tiihara (No. 1795).

Du *grès quartzeux* sur la plage, à 1 kilomètre à l'est de Tiihara (No. 1796).

Tous les trois sont de teinte gris clair et consistent en petits grains de quartz avec quelques paillettes blanches de mica et un peu de ciment argileux. La qualité de tous les grès éocènes est très uniforme; seule la teinte est parfois brune ou rouge, grâce à la présence d'hydroxyde de fer.

Du *tuf diabasique* à 1360 mètres à l'ouest de l'embouchure du Tii Mandiri, affleurant sur la plage sur plus de 500 mètres (No. 1797). C'est une des couches les plus profondes du terrain; et il est probable qu'elle fait déjà partie de l'étage inférieur e_1, qui se montre aussi à la baie de Tiilĕtou.

Du *grès quartzeux* dans le Tii Hara, près du kampoung Tiimountiang (No. 1793).

De la *houille* de la couche No. 3, du Tii Mandiri, épaisse de plus d'un mètre (No. 1798). Le charbon de cette couche est compact, noir sombre, dur et brillant, et de la même bonne qualité que

la plupart des charbons éocènes de l'Inde. Le mur de cette couche et de toutes les autres couches épaisses est de l'argile, avec ou sans empreintes de plantes; le toit est tantôt de l'argile, tantôt du grès.

4. *Le terrain de Tiikoumpaï.*

Au kampoung Tiikoumpaï, à l'ouest de Baïah, il existe à la côte un petit terrain de grès quartzeux, long de 750 mètres et dont la largeur moyenne est de 200 mètres. On peut suivre les couches de grès jusque dans la mer; mais on n'a pas bien pu y mesurer ni la direction ni l'inclinaison. Dans ce grès coule la rivière Mounggoul haseupan, dans laquelle affleure une petite couche d'un charbon d'excellente qualité, dur, compact et très brillant (No. 1766); malheureusement l'épaisseur de la couche est minime, de 15 centimètres environ; on n'a pas davantage pu bien mesurer la direction et la pente, car la dénudation de la couche est insuffisante dans ce petit cours d'eau.

Près du kampoung Tiikoumpaï, dans la rivière Tii Koumpaï et son affluent le Tii Séël, à la limite du grès, se montre une roche éruptive séparée en prismes (No. 1799), qui est probablement plus jeune que les grès éocènes; toutefois on n'a pas pu observer convenablement le contact. La roche éruptive est recouverte par du tuf ponceux, qui couvre aussi les couches néo-tertiaires situées plus au Nord, à moins qu'elles n'aient été mises à nu par le Tii Koumpaï.

5. *Le grand terrain gréseux entre Baïah, Pamouboulan, Wangoun et la côte.*

Ce terrain est borné à l'ouest par le Tii Madour, à l'est par le Tii Sawarna. Près de Baïah, le Tii Dikit se joint au Tii Madour; un affluent du Tii Dikit, le Tii Dikitleutik, n'est à Tiihideung qu'à 1 kilomètre du Tii Sawarna à Tiidiengkol. Le Tii Dikitleutik et le Tii Dikitguëdé bornent le terrain gréseux du côté du nord; le Sawarna le borne à l'est; le Madour, à l'ouest. Entre les rivières Madour et Dikit, il n'existe qu'un petit terrain gréseux, entre Baïah et Madour. Ce n'est qu'entre les embouchures des rivières Madour et Pamouboulan que le grès arrive à la mer, notamment au cap Oungkal kaler, le contrefort sud-ouest du Gounoung Madour. A l'est de l'embouchure du Pamouboulan, une bande de marnes, grès et calcaires miocènes vient se placer entre les grès éocènes et la mer. Ainsi qu'on peut l'observer sur la carte, la limite des grès quartzeux se dirige à l'E.N.E., de la mouara (embouchure) du Pamouboulan vers Wangoun; et de là, à l'W.N.W., par Pamouboulan vers le Tii Dikit, pour prendre ensuite vers la mer, le long de cette dernière rivière et du Tii Madour.

Le terrain gréseux est divisé en deux moitiés par la vallée, profondément encaissée, de la rivière Pamouboulan. Depuis l'embouchure jusqu'au kampoung Pamouboulan, la distance en ligne droite est de 7½ kilomètres; la direction principale de la rivière est de 44°—224°,

donc sensiblement du N.E. vers le S.W. Il n'est pas impossible que cette rivière y suive une ancienne crevasse dans le grès, mais il ne semble pas qu'il y ait une faille; de sorte qu'il se peut très bien qu'elle ait creusé sa vallée par l'érosion seule.

Dans la portion orientale, la direction principale des couches est de l'Ouest à l'Est; par contre dans la partie occidentale on rencontre toutes les directions possibles; sur une distance relativement faible, on y trouve de fortes anomalies, qu'il faut attribuer les unes à des plis énergiques, les autres à des failles. A l'Ouest du Gounoung Madour, la pente est assez régulièrement au S. E. et au Sud, ainsi qu'il sera montré plus clairement lors de l'énumération des couches de charbon qu'on y a rencontrées.

La chaîne consiste, en grande partie, en grès quartzeux jaune clair, gris clair ou bruns. Entre ces grès, se trouvent quelques couches de schiste carbonifère, de houille et d'argile, cette dernière roche formant d'ordinaire le mur des couches de charbon.

Partie située à l'ouest du Pamouboulan.

On trouve des couches de charbon dans les rivières suivantes (voir carte Fig. 77):

Dans le *Tii Dikit*, au N. E. du hameau Tiinanggoung, une couche dont D. = 60° environ, I. = 30° au Sud; épaisseur = 50 centimètres.

Dans le *Tii Nanggoung* (affluent du Tii Dikit), une couche dont D. = 75°, I. = 30° au Sud, épaisseur = 30 centimètres. Dans le cours supérieur, les grès et les schistes carbonifères ont D. = 90°, I. = 55° au Sud; mais au passage du sentier pour cavaliers, on observe aussi D. = 60°, I. = 60° au Nord.

Dans le *Tii Kadou*, nommé aussi *Tii Rantiaboungour*, affluent du Tii Madour.

Dans le bras supérieur de droite sont dénudées 5 couches qui, d'aval en amont, donc de bas en haut, se rencontrent comme suit (voir dessin Fig. 76).

No. III. Une couche très mince de charbon, dont D. = 70°, I. = 20° environ au Sud; l'épaisseur est d'une dizaine de centimètres. Des couches de grès, dont D. = 70°, I. = 30° au Sud; immédiatement après D. = 115°, I. = 75° au N. E.; puis de nouveau D. = 65°, I. = 25° au Sud et D. = 85°, I. = 30° au Sud.

No. IV. Une couche mince de charbon, dont D. = 70°, I. = 30° au Sud environ; épaisseur = 10 centimètres.

No. V. Une couche de charbon, dont D. = 70°, I. = 40° au Sud environ; épaisseur = 40 centimètres; et là-dessous 35 centimètres de schiste houiller avec cordons de charbon. Une couche de schiste houiller interposée dans des grès, dont D. = 75°, I. = 45° au Sud.

No. VI. Une couche de charbon avec cordons de schiste, dont D. = 75°, I. = 35° au Sud; épaisseur = 50 centimètres.

No. VII. Une couche de charbon, dont D. = 75°, I. = 45° au Sud; épaisseur = 75 centimètres. Une couche de schiste houiller entre des grès. La dernière couche de charbon, la couche supérieure, est donc celle qui a le plus d'épaisseur; mais même celle-ci est inférieure à 1 mètre, et la couche ne peut entrer en ligne de compte pour une exploitation.

Dans le *Tii Guëbang*, affluent de droite du *Madour*, en face de Baïah. Une couche de charbon, dont D. = 66°, I. = 45° au Sud, épaisseur 50° centimètres environ. C'est peut-être la même couche du Tii Dikit, peut-être aussi celle du Tii Mounggoul haseupan, près Tiikoumpaï.

Dans le *Tii Pitioung*, affluent de gauche du *Tii Madour*.

La couche de charbon inférieure est très mince; D. et I. sont peu apparents; l'épaisseur est de 10 centimètres. La couche supérieure, dont D. = 20°, I. = 30° à l'Est, n'a que 25 centimètres d'épaisseur. Plus en amont, on ne voit plus de charbon.

Dans le grand affluent de gauche du Tii Pitioung, il existe aussi deux couches de charbon; la couche supérieure, avec schiste, a 1 mètre d'épaisseur, dont 40 centimètres seulement de charbon pur: D. = 160°, I. = 45° à l'Est; la couche inférieure (la plus en amont) n'a que 25 centimètres d'épaisseur; D. = 160°, I. = 25° à l'Est.

Dans le *Tii Tiouroug*, affluent du Tii Madour.

Une couche de charbon, dont D. = 10° environ, I. = 60° à l'Est; épaisseur 20 centimètres.

A la pointe Oungkal kaler, les couches de grès ont D. = 75°, I. = 26° au Sud.

Dans le *Tii Baïawak*, à 150 mètres de l'embouchure, il existe des couches de grès dont D. = 125°, I. = 10° au Nord-Est; il s'y trouve aussi une mince couche de charbon, de 10 centimètres d'épaisseur. Sur ces grès, à une altitude de 4 à 6 mètres, est situé un banc horizontal récent, qui consiste en morceaux de corail et de coquillages, de 2 mètres environ d'épaisseur. Plus haut, dans le Tii Baïawak, la pente des grès paraît être au Sud.

Dans le *Tii Panëngah*, qui se jette directement dans la mer à la côte Sud.

Des grès situés à la côte ont D. = 135°, I. = 10° au Nord-Est; mais une couche de charbon, dans la rivière, incline au Sud; D. = 112°, I. = 30° au Sud; épaisseur = 20 centimètres. Plus haut dans la rivière, il y a des grès quartzeux et une couche de schiste carbonifère, dont D. = 80°, I. = environ 30° au Sud.

Dans le *Tii Pamouboulan*, peu de couches de charbon sont dénudées. Comme cette rivière forme, dans le grès, une tranchée très profonde,

nous avions précisément, lors de l'exploration, fondé les plus grandes espérances sur les affleurements qu'on y observe, pour arriver à constater comment les charbons de l'affluent Guĕmbong (voir plus loin) se prolongent plus à l'Est. Mais bien qu'on ait exploré et levé le Pamouboulan tout entier, on n'y a trouvé qu'une seule forte couche, épaisse de 1 m. à $1\frac{1}{4}$ m.

Il faut donc que les couches de charbon situées plus à l'Ouest, si elles maintiennent leur direction de 125° environ, s'amincissent fortement vers l'Est et finissent même par disparaître (auskeilen) en partie.

En aval du kampoung Tiikĕmbang, dans des plaques de grès sises dans la rivière, on a constaté D. = 80°, I. = 60° au Sud. A trois kilomètres plus au Sud, on trouve une couche de charbon tout près de la rivière, dans un petit affluent; D. = 110°, I. = 20° au Sud; épaisseur = 1.25 mètre. Plus loin, les couches sont quelque temps sensiblement horizontales, ou du moins planes; et près de l'embouchure du Tii Tiangkeuteuk, on observe dans les grès D. = 110°, I. = 50° au Nord. Un peu plus au Sud, affleure dans la rivière même une couche de charbon de 1 mètre d'épaisseur, dont D. = 110°, I. = 60° au Nord, ainsi que dans un affluent de droite, où D. = 125°. Au dessus et au dessous de cette couche, se trouve une couche mince de charbon de 25 centimètres. Un peu en amont de l'embouchure du Tii Anggrit, il y a, dans le Pamouboulan, encore un mince dépôt de charbon, de 25 centimètres d'épaisseur; D. = 140°, I. = 20° au Nord-Est; ce dépôt affleure aussi dans l'affluent Tii Boulou, où D. = $143\frac{1}{3}$°, I. = 28° au Nord-Est; épaisseur = 23 centimètres. Plus en aval, on trouve des grès, qui, près de l'embouchure du Tii Anggrit, ont une direction de 160° et une inclinaison de 35° à l'Est; près de l'embouchure du Tii Guĕmbong, des grès dont D. = 155°, I. = 30° à l'Est. Plus au Sud encore, la direction tend vers l'Est; la pente s'adoucit; les couches finissent par avoir la position horizontale et enfin par incliner au Sud; D. = 92°, I. = 30° au Sud.

Dans le *Tii Lengka*, à l'ouest de Pamouboulan, la direction est aussi sensiblement de 90°; l'inclinaison y est, le plus souvent, de 30° au Sud. On n'y a pas trouvé de couches de charbon, mais seulement quelques couches de schistes carbonifères.

Le *Tii Guĕmbong*. L'affluent principal du Pamouboulan est le Tii Guĕmbong, qui, avec son sous-affluent le Tii Nianguégueng, prend sa source au versant oriental du Gounoung Madour.

Comme ces deux branches contiennent les principales couches de charbons, on les a représentées dans la Fig. 77 à l'échelle 1 : 10.000, avec la direction et l'inclinaison des divers dépôts de grès et de charbon.

En remontant le Tii Guĕmbong depuis son embouchure, on rencontre d'abord des grès, dont D. = $162\frac{1}{2}$°, I. = 30° à l'Est; plus loin, une

couche de schiste carbonifère, de 50 centimètres d'épaisseur; D. = 160°, I. = 20° à l'Est. Puis, bientôt des grès, dont D. = 108°, I. = 30° au Nord. L'inclinaison au Nord se maintient ainsi jusqu'à l'embouchure du Tii Nianguégueng; mais la direction diminue d'abord jusqu'à 90°, plus tard même jusque 70° et 60°. Plus haut, dans le Guëmbong, on trouve d'abord pendant quelque temps une disposition irrégulière; les couches sont fortement comprimées et inclinent tantôt à l'Est, tantôt à l'Ouest. C'est le terrain où les couches occidentales du Tii Nianguégueng viennent se heurter, en direction sensiblement N.-E., aux couches du Pamouboulan, dirigées vers le N.-W., près de l'embouchure du Tii Guëmbong. Dans cette zone d'irrégularité, la direction des couches est le plus souvent de 160° à 170°; la pente, de 50 à 70° à l'Est, parfois aussi à l'Ouest. En deux points, il y a aussi un affleurement d'une couche de schiste carbonifère de ½ mètre d'épaisseur; d'abord D. = 15°, I. = 30° à l'Est: puis D. = 15°, I. = 25 à l'Ouest. Viennent ensuite des grès, dont D. = 140°, I. = 45° au Nord; et puis une couche de charbon, épaisses à peu près de 1.15 mètres, mal dénudée, dont la direction est aussi à peu près de 140°, mais dont l'inclinaison semble être au Sud, ce qu'il faut probablement attribuer à un pli local. Dans la partie qui suit immédiatement il n'y a pas grand chose à voir de la direction et de l'inclinaison; les couches paraissent avoir une position horizontale; mais il se présente ça et là des grès ainsi qu'une couche de charbon de 75 centimètres d'épaisseur, dont D. = 15° et I. = 35° à l'Est. Dans le cours supérieur, les couches de grès et de charbon ont une direction qui varie de 110° à 150°; en moyenne elle est de 140°; la pente est au S. W. et se maintient telle dans le cours supérieur de la rivière. Bien qu'il se présente donc de nombreuses irrégularités, la disposition est généralement en forme de bassin; dans le cours inférieur, les grès inclinent vers le Nord, au nord du fragment irrégulièrement comprimé, et vers le Sud dans le cours supérieur, conformément à la disposition dans le Pamouboulan.

Les couches de charbon, d'argiles et de grès quartzeux qui vont suivre, jusqu'à l'endroit où le charbon cesse, sont représentées en coupe dans la Fig. 78. L'épaisseur des grès qui contiennent le charbon est dans l'ensemble, de 230 mètres; la direction est d'environ 140°, avec un écart depuis 110° jusqu'à 160°; l'inclinaison est constamment au Sud-Ouest, le plus souvent de 25° à 30°, parfois même de 40°.

Les couches de charbon sont:

No. VII. Epaisseur = 2 mètres de bon charbon, D. = 140°, I. = 30° au Sud-Ouest.

No. VI. A proximité du No. VII. Epaisseur = 50 centimètres, D. = 140°, I. = 30° au Sud-Ouest.

(No. Va). Deux couches de schiste carbonifère, épaisses respectivement de 1 et de 2 mètres, séparées par une couche d'argile de 2½ mètres; D. = 110°, I. = 30° au Sud.

No. V. Epaisseur = 1.25 mètre de bon charbon; D. = 120°, I. = 30° au Sud.

(No. IVa). Une couche de schiste carbonifère avec un peu de charbon, de 1 mètre d'épaisseur; D. = 140°, I. = 40° au Sud. Une couche mince de schiste carbonifère, D. = 110°, I. = 40° au Sud.

No. IV. Epaisseur = 80 centimètres de bon charbon; D. = 120°, I. = 50° au Sud-Ouest.

No. III. Epaisseur = 10 centimètres; D. = 140°, I. = 40° au Sud-Ouest.

Les 5 couches Nos. III à VII sont probablement les mêmes que les couches Nos. III à VII du Tii Kadou, représentées dans notre Fig. 76; l'épaisseur totale des grès carbonifères y est de 290 mètres; dans le Tii Guĕmbong, elle n'est que de 230 mètres; la distance des couches de charbon n'est pas la même non plus, et l'épaisseur de toutes les couches du Tii Kadou est notablement inférieure à celle dans le Tii Guĕmbong; toutefois, la couche supérieure de la série (No. VII) est la plus épaisse dans les deux rivières.

Dans le *Tii Nianguégueng*, la couche supérieure seule (No. VII) est dénudée en deux points; dans le gisement le plus haut D. = 110°, I. = 25° au Nord, épaisseur = près de 2 mètres de bon charbon; un peu en aval, cette roche apparaît encore une fois, car elle est ici repliée et suit sensiblement le cours de la rivière. On y observe D. = 15°, I. = 35° à l'Est; épaisseur = 1.25 m. à 1.30 m. de bon charbon.

Plus en amont, on ne rencontre plus de houille, mais rien qu'une rare couche de schiste houiller entre les grès; D. = 15°, I. = 30° à l'Est.

En aval de la couche épaisse de charbon, l'inclinaison se fait presqu' aussitôt *au Nord;* la direction varie de 70° à 110°; il s'y montre une couche mince de schiste carbonifère, dont D. = 70°, I. = 25° au Nord; épaisseur = 25 centimètres; et plus en aval, encore une couche mince de charbon, dont D. = 80°, I. = 10° au Nord; épaisseur = 25 centimètres.

Jusqu'au confluent avec le Tii Guĕmbong, l'inclinaison des grès se maintient au N.W.; la direction est d'environ 55°.

Au sud du Tii Nianguégueng, la direction des couches est, comme nous le savons, derechef au Sud, entre autres dans le Tii Lengka, où D. = 90°, I. = 30° au Sud.

La couche épaisse de charbon du Tii Nianguégueng suit probablement à l'Est la déviation vers le Nord que les couches présentent dans le Tii Guĕmbong, et doit donc être la couche, épaisse de 1.15 m., qui affleure dans le Tii Guĕmbong au-dessus des grès, et dont D. = 140°,

I. = 45° au Nord; mais à l'endroit même de l'affleurement, cette couche du Tii Guĕmbong paraît incliner au Sud, ce qui semble donc être une anomalie locale. Puis, la couche continue à l'Est vers le Pamouboulan; D. = 120° et 125°, I. = 15° au Nord; épaisseur = 1 m. à 1¼ mètre; et plus tard, nous la rencontrerons encore plus à l'Est, dans le Tii Asĕm kĕtiil et ailleurs.

A l'Ouest du Tii Nianguégueng, la couche est d'abord dénudée dans un grand affluent du Tii Pitioung (voir plus haut), où D. = 160°, I. = 45° à l'Est, épaisseur = 1 mètre, dont 0.60 m. de schiste et 0.40 m. seulement de charbon pur. Cependant dans la rivière principale Tii Pitioung, la couche *n'affleure pas*. Elle correspond apparemment à la couche supérieure du Tii Kadou, de 0.75 m. de charbon, puis elle tourne vers l'Est et le Sud-Est et se rattache à la couche supérieure, épaisse de 2 mètres, du Tii Guĕmbong; D. = 140°, I. = 30° au Sud-Ouest. Dans le *Tii Tiangkeuteuk*, la même couche est probablement à nu; D. = 105°, I. = 45° au Sud; épaisseur = 75 centimètres. Des couches nombreuses du Tii Guĕmbong, on ne peut voir ici qu'une seule couche épaisse et puis encore une couche mince, dont l'épaisseur = 10 centimètres, D. = 130°, I. = 30° au Sud-Ouest. Plus à l'Est, la couche épaisse prend la direction du Pamouboulan, où elle a 1.25 m.; mais dans les 30 centimètres inférieurs, elle contient beaucoup de schiste carbonifère; D. = 110°, I. = 20° au Sud.

Plus à l'Est encore, nous retrouvons la même couche dans le cours supérieur des rivières Tii Asem guĕdé et Tii Bidin, mais avec une faible épaisseur.

Si donc la couche épaisse de charbon, de 1 m., 1¼ m. à 2 mètres, a été réellement repliée de la manière décrite plus haut, nous avons alors, à l'ouest du Pamouboulan, un bassin irrégulier, qui est le plus rétréci dans le Tii Guĕmbong et est divisé par cette rivière en deux parties. La première, située entre cette rivière et l'affleurement de la couche dans la rivière Nianguégueng, l'affluent du Tii Pitioung, le Tii Kadou et le Tii Guĕmbong, présente une superficie de 1.55 kilomètre carré; et la seconde, entre les affleurements de la couche dans le Tii Guĕmbong, le Tii Tiangkeuteuk et le Tii Pamouboulan, depuis la rivière Guĕmbong jusqu'au Pamouboulan, a une étendue de 1.44 kilomètre carré (voir notre carte Fig. 77).

Bien que nous ayons rencontré, en divers endroits, des couches de charbon épaisses les unes au dessus des autres, nous ne pouvons pas cependant nous attendre à ce qu'elles conservent cette épaisseur sur une étendue considérable, car ce n'est que dans le cours supérieur du Guĕmbong qu'elles ont une épaisseur de plus d'un mètre; partout ailleurs, p. ex. dans le Tii Kadou, elles sont beaucoup plus minces, et dans le Pamouboulan elles ne sont pas même visibles. L'épaisseur du charbon pur de la couche supérieure est aussi très variable; en quelques

rares points elle est de 2 mètres; d'ordinaire elle est de 1.25 à 1 mètre et même de 0.80 à 0.75 m. Donc, pour calculer la masse de charbon exploitable dans les deux parties en question, nous pouvons difficilement admettre plus de 1 mètre d'épaisseur. D'autre part en admettant qu'un mètre cube fournisse, à l'extraction, $\frac{2}{3}$ de tonne (de 1000 kilogrammes) de charbon en fragments,

la 1e partie donnera $\frac{2}{3}$t $\times$ 1550000 $\times$ 1 = 1030000 tonnes;
et la 2e „ „ $\frac{2}{3}$t $\times$ 1440000 $\times$ 1 = 960000 „
Ensemble, environ 2 millions de tonnes de charbon.

Au demeurant, il y a des raisons plausibles pour admettre que la couche ne se prolonge pas sans interruption, comme nous l'avons supposé jusqu'ici.

Dans le cours inférieur du Tii Guĕmbong, les couches ont le plus souvent une direction de 15°; et dans la partie de cette même rivière où les couches devraient, à proprement parler, être horizontales, elles ont aussi une direction de 15° et une pente de 35° à l'Est. La même direction se présente dans la couche de charbon située plus en aval, dans le Tii Nianguégueng, ainsi que dans la couche de schiste carbonifère du cours supérieur de la même rivière et les couches de la rivière principale Tii Pitioung. Il y a donc lieu de présumer que le partie A. B. C. D. E., circonscrite par une ligne rouge sur notre carte Fig. 77, et peut-être même A. B. C. D. F., sont séparées par une faille du reste du terrain. A la surface, on ne peut rien voir de cette faille, et il se peut fort bien qu'il existe encore plus de failles dans cette première moitié, et même dans la seconde, entre les rivières Guĕmbong et Pamouboulan.

De plus, les deux couches du Tii Nianguégueng n'ont pas la même épaisseur; elles peuvent donc fort bien appartenir à deux couches différentes, séparées par la faille B. C. Enfin la couche épaisse de l'affluent du Tii Pitioung ne se retrouve pas dans cette rivière même, ce qui trahit aussi une faille A. B.

En général donc, la disposition des couches est très irrégulière; et lors d'une exploitation éventuelle de la couche épaisse située entre le Tii Kadou, le Tii Nianguégueng, le Tii Guĕmbong et le Tii Pamouboulan, il faudra tout spécialement faire attention à de petits déplacements et même à des failles considérables. Ajoutez à cela que, sans creuser, à grands frais, de profondes tranchées et de longues galeries et sans forer au moins quelques puits, il n'est guère possible de fixer l'étendue sur laquelle cette couche épaisse se prolonge et présente au moins 1 mètre de puissance. L'exploitation de cette couche pourrait donc préparer de grandes déceptions; et telle est la raison pour laquelle le gouvernement y a renoncé. D'un autre côté, il faut reconnaître que l'affaire pourrait réussir. Quand même on n'extrairait que la moitié des 2 millions de tonnes fournies par le calcul de tantôt, cette quantité

vaudrait certes la peine d'être exploitée, si les difficultés du transport tant par terre que par eau ne venaient gravement se mettre en travers. En effet, nulle part, dans le voisinage de Baïah et de Sawarna, la côte n'offre un mouillage sûr pour de grands bâtiments et même pour de petits navires; et la quantité de charbon est beaucoup trop faible pour qu'il puisse être question de construire un port onéreux ou une voie ferrée vers Palabouhan (Préanguer), uniquement en vue du transport de ce combustible.

La *partie du terrain gréseux située à l'Est de la rivière Pamouboulan* atteint son point le plus élevé au Gounoung Kĕmbang, à 452 mètres d'altitude. De cet endroit, le terrain descend au Nord, en pente très raide, vers le kampoung Pamouboulan (250 mètres), qui se trouve exactement à la limite de l'éocène et du miocène; vers le Sud, les grès descendent bien plus régulièrement jusqu'aux grès marneux et calcaires miocènes qui bornent le terrain éocène vers le Sud, et qui sont traversés par la rivière Asĕm kĕtiil (leutik).

La partie méridionale de ces grès est arrosée par les rivières Asĕm kĕtiil, Mouara tiga, Asĕm guĕdé et Bidin; et la partie orientale par le Manggo (Planche No. 24), le Diĕnitri, le Wangoun et le Bĕtot.

Le *Mouara tiga* est un affluent de *l'Asĕm guĕdé*; après sa jonction, la rivière disparaît dans une grotte de calcaire pour revenir au jour plus au Sud, dans le calcaire; elle reçoit alors *l'Asĕm panas* et *l'Asĕm kĕtiil*, à proximité de son confluent avec la rivière Sawarna, qui a lieu très près de la mer.

Le cours du *Bidin* est à peu près exactement du Nord au Sud; cette rivière disparaît également dans le calcaire, près de la grotte Bidin; elle reparaît au bord Sud du calcaire, prend le nom de *Soudien* et se jette dans le Sawarna.

Le *Bĕtot* se joint au Sawarna au nord du kampoung Wangoun; le *Manggo* s'y jette au sud de ce kampoung; le *Diĕnitri* et le *Wangoun*, tout près de ce kampoung.

Dans la Fig. 79 on a représenté une coupe de ce terrain éocène, du Nord au Sud; elle est faite par la plus haute cime Gounoung Kĕmbang et prolongée au Nord jusque dans le terrain miocène, près du kampoung Tiidikithilir, au Sud jusqu'à la mer; la ligne de profil saute du Tii Asĕm guĕdé à Babakan Lowa, afin de pouvoir signaler, dans le même profil, le second mont calcaire Gounoung Tangkil, près de Sawarna.

Dans ce profil, on peut voir que les couches inclinent généralement au Sud, qu'elles présentent vers le haut un bassin peu prononcé et qu'il n'y existe de fréquents plissements qu'au bord méridional. Les marnes miocènes reposent en discordance sur les grès éocènes, ou sont adossées à ceux-ci.

Epaisseur des couches éocènes. Comme la pente *moyenne* des couches de grès est environ de $8\frac{1}{2}°$, l'épaisseur des couches, au-dessus de Pamou-

Eoceene zandsteenberg van het Bajah-kolenveld,

aan den rechteroever van de Sawarna-rivier beneden Wangoen, in Bantam.

boulan, est à peu près de 670 mètres; on ignore celle des couches éocènes sous-jacentes, mais elle doit assurément être assez notable, sinon les couches anciennes apparaîtraient quelque part sous les éocènes, et tel n'est le cas nulle part. Si l'on admet 130 mètres pour épaisseur de ces couches inférieures, celle de tout le terrain sera de 670 + 130 = 800 mètres.

Il ressort de la Fig. 76 que l'épaisseur des couches du Tii Dikit, jusqu'au sommet du Gounoung Madour, est de 680 mètres pour une inclinaison moyenne de 20° des couches carbonifères, et de 950 mètres pour une pente de 30°. Il faut encore y ajouter l'épaisseur des couches situées entre le Tii Dikit et le Tii Madour, près du kampoung Madour. Celle-ci est de 440 mètres, si les couches se succèdent toutes régulièrement avec une pente de 20°; mais comme elles forment probablement une selle, nous ne pouvons faire entrer en ligne de compte que la *moitié* de ce nombre. Donc, pour une inclinaison moyenne de 20°, l'épaisseur totale est de $680 + \frac{440}{2} = 900$ mètres. Ce résultat, aussi bien que le chiffre donné plus haut pour l'épaisseur des couches près de Pamouboulan, ne sont que des évaluations ou des approximations, car le mur n'est visible nulle part. Toutefois, nous pouvons admettre avec un grand degré de vraisemblance que *l'épaisseur du terrain éocène, en Bantam méridional, ne dépasse pas* 1000 *mètres.*

Ce terrain renferme aussi quelques couches de charbon, qui sont dénudées dans l'Asĕm kĕtiil, le Mouara tiga, l'Asĕm guĕdé et le Bidin.

Dans *l'Asĕm kĕtiil*, on rencontre en remontant la rivière une couche de schiste carbonifère, puis une couche de charbon, dont D. = 50°, I. = 20° au Sud-Est; épaisseur = 50 centimètres.

Dans le *Mouara tiga*, un peu en amont du confluent avec l'Asĕm guĕdé, affleure une couche de charbon dont D. = 50°, I. = 40° au Sud, épaisseur = 50 centimètres. Un peu plus loin se trouvent deux couches de schiste carbonifère avec la même inclinaison; D. = 70° et 80°; et plus en amont encore une couche de schiste avec cordons de charbon, dont l'épaisseur = 50 centimètres, D. = 15°, I. = 20° à l'Ouest.

Dans *l'Asĕm guĕdé* on trouve une couche de schiste carbonifère inclinant d'abord au Sud, puis une autre inclinant au Nord; viennent ensuite deux couches de charbon, dont l'inférieure est tant soit peu schisteuse et épaisse de 50 centimètres; la couche supérieure est d'une épaisseur de 80 centimètres; la pente est peu distincte, mais à ce qu'il paraît au Nord; D. = 110° environ. Puis encore deux couches de schiste carbonifère, dont D. = 145°, I. = 30° au Nord-Est; l'une et l'autre sont épaisses de 50 centimètres.

Enfin, dans le *Tii Bidin*, il y a trois couches de charbon l'une près de l'autre, inclinant très distinctement au Nord; la plus inférieure a une

épaisseur de 60 centimètres; elle est quelque peu schisteuse: D. = 80°; la position est verticale; celle du milieu consiste en charbon de bonne qualité et a 1 mètre d'épaisseur; D. = 90°, I. = 50° au Nord; la couche supérieure a une épaisseur de plus de 1.25 m.; D. = 110°, I. = 50° au Nord; le mur est de l'argile, le toit du grès.

Il importe encore de faire mention d'une couche de charbon de 35 centimètres environ, qui affleure tout à fait en amont des rivières *Asem guĕdé* et *Bidin* et qui incline au Sud. Il est probable que c'est la même couche qui est dénudée plus au Sud et qui, dans le Tii Bidin, est épaisse de 25 centimètres, de 80 centimètres dans le Tii Asĕm guĕdé et de 50 centimètres dans le Tii Asĕm kĕtiil. Comme cette couche n'atteint une épaisseur de plus de 1 mètre que dans le Tii Bidin seul, que partout ailleurs elle est notablement plus mince, et qu'en d'autres endroits on n'a pas rencontré de couches exploitables, ce terrain oriental ne peut pas davantage donner lieu à une exploitation.

Il est à peu près sûr que nous retrouvons dans ces couches de charbon les mêmes que celles du Pamouboulan, de sorte que la forme en bassin se maintient jusqu'à l'est du Tii Bidin. La couche supérieure du Tii Bidin et du Tii Asĕm guĕdé est le prolongement de la couche supérieure du Pamouboulan, avec inclinaison au Sud; et de même, les couches qui inclinent au Nord dans le cours inférieur du Tii Bidin et de l'Asĕm guĕdé forment le prolongement de la couche (ou des couches) inférieures du Pamouboulan.

A la rive droite du Sawarna, juste au confluent de cette rivière et du Bĕtot, il affleure encore une couche de charbon, de l'épaisseur de 20 centimètres; on n'a pu y observer distinctement ni la direction ni l'inclinaison.

Dans ce terrain, on a recueilli les roches qui suivent:

Du *grès quartzeux*, de teinte jaune clair, dans la rivière Nianguégueng (No. 1762).

Du *schiste carbonifère* dans la rivière Nianguégueng (No. 1763).

De la *houille* dans le Tii Nianguégueng; couche épaisse de 2 mètres (No. 1764).

De la *houille* dans le Tii Nianguégueng; couche de 1.25 m. (No. 1765).

De la *houille* dans la rivière Asĕm kĕtiil (No. 1759).

Du *grès quartzeux* dans le Tii Bidin (No. 1755).

Du *conglomérat de quartz* dans le Tii Bidin (No. 1754).

De la *houille* de la couche de 60 centimètres, dans le Tii Bidin (No. 1756).

De la *houille* de la couche de 1 mètre, dans le Tii Bidin (No. 1757).

De la *houille* de la couche de 1.25 m., dans le Tii Bidin (No. 1758).

De *l'argile*, mur de la couche de charbon du Tii Boulou (affluent de gauche du Pamouboulan) (No. 1761).

De la *houille*, couche supérieure de 1 m. 25, tout près du Pamouboulan, dans un affluent de droite (No. 1760).

6. *Le terrain gréseux près de Tiidiengkol.*

Entre Tiidiengkol et Tiibountou, il existe encore une arête étroite de grès quartzeux, qui se dirige de l'Ouest à l'Est et se termine à la rivière Sawarna. On n'a pas rencontré de charbon dans ce terrain.

b. *Les couches miocènes du terrain houiller de Baïah.*

Les terrains éocènes de tantôt, quand ils ne touchent pas à la mer, sont environnés de toutes parts de dépôts miocènes, qui les recouvrent tantôt en concordance, tantôt en discordance comme dans la Fig. 79.

Etage m_1. Ces couches miocènes consistent en grande partie en brèches et grès d'andésite ou de basalte, sans pétrifications. Entres ces couches se montrent aussi des argiles, des marnes grises avec quelques foraminifères et même des calcaires purs, en bancs épais. Le calcaire se présente principalement au bord septentrional du terrain éocène No. 3 et tout autour du grand terrain gréseux No. 5; mais ordinairement il ne repose pas directement sur les grès d'andésite éocènes: ceux-ci sont recouverts d'abord soit par des brèches et grès d'andésite, comme dans le No. 3 (voir le dessin Fig. 75), soit par des marnes et des grès calcarifères avec interposition de bancs calcaires (comme dans la Fig. 79), sur lesquels reposent alors d'abord le calcaire, puis, de nouveau, des brèches, des grès et des marnes. A Sawarna existe un second banc calcaire, le Gounoung Tangkil, interposé dans les grès; il en est de même à l'est de Souakan, entre cette localité et Tiibountou. Plus loin, il se montre encore du calcaire sur une petite étendue et en couches interposées: au hameau Tiimandiri III; à Howehwalad; à Tiihérang, dans le cours supérieur du Tii Hérang (ces deux dernières localités sont en dehors des limites de la carte du terrain houiller de Baïah); au S.W. de Tiilograng, sur la route de Sawarna; et un peu à l'ouest de Tiibarénok, sur la route de Tiilograng.

Ce calcaire est ordinairement à grain fin, même compact, parfois cristallin, de teinte jaune clair ou blanche et le plus souvent il ne contient pas de fossiles ou bien il n'en renferme que de microscopiques. Ce n'est qu'à l'extrémité orientale du Gounoung Karang (ou Batou Karang), à la cime Gounoung Bouleud, qu'on a trouvé quelques gastéropodes et conchifères. (No. 1836).

Les calcaires et les marnes contiennent encore de petits foraminifères, qu'il faut examiner en préparations microscopiques. Dans le nombre, il y a des orbitoïdes à chambres *spatuliformes*, qui déterminent l'âge miocène de ces couches.

Les marnes et les grès montrent d'ordinaire, dans les plaques microscopiques, une quantité notable de débris d'andésite, du feldspath limpide, de l'augite et des particules de pâte de roches éruptives. En outre,

principalement dans les roches situées non loin des terrains éocènes, des grains de quartz, en plus grand nombre qu'on ne les trouve communément dans les roches miocènes, et qui ici sont naturellement originaires des grès quartzeux. Au demeurant, les brèches et les grès ne présentent pas de différence avec ceux des résidences déjà décrites.

Enfin, on observe de-ci de-là des andésites et des basaltes, non seulement sous forme de fragments dans les brèches, mais débordant la brèche à l'état de roche massive, ainsi que cela se présente, entre autres, au mont Koulantoung, à l'ouest de Tiiasahan, où se montre le basalte No. 1800.

Il est cependant très remarquable que des bancs éruptifs existent aussi en concordance entre des couches de calcaire. Il ne faut donc pas considérer ces bancs comme des filons ou des intrusions de date récente; ils se sont formés en même temps que les bancs de calcaire; et bien qu'elles soient d'âge miocène ancien, ces roches éruptives présentent, exactement comme les éocènes, un caractère ancien (pré-éocène); elles ressemblent notamment à certains gabbros.

On voit ces roches éruptives à découvert dans la rivière Sawarna, entre Sawarna et Wangoun. Si, à partir de Sawarna, on suit la route de Wangoun, ce qui attire tout d'abord l'attention, c'est que certaines parties de cette rivière sont tout-à-fait à sec, ou du moins charrient peu d'eau, tandis que d'autres parties contiennent beaucoup d'eau. La cause en est qu'en divers endroits l'eau disparaît dans les grottes du calcaire pour reparaître, en un autre endroit, après un cours souterrain plus ou moins long. Deux grottes pareilles existent près Babakan Lowa, à la rive gauche de la rivière. Presque toute l'eau du Sawarna pénètre dans ces grottes et revient au jour à 1000 mètres plus au Sud-Ouest, sortant de la grotte Tii Bourial, où elle est reçue par le Tii Bounar. C'est pourquoi la partie du Sawarna comprise entre Babakan Lowa et Sawarna est parfois totalement à sec, surtout à l'époque des basses-eaux. Il y a aussi deux de ces grottes en amont et en aval de Gondang, de sorte que le coude de la rivière en cet endroit contient d'habitude lui aussi peu d'eau. Puis, il existe encore deux grottes au Sud de Wangoun et c'est dans cette partie de la rivière, qui elle aussi est ordinairement pauvre en eau, que se montrent les roches éruptives en question; elle est représentée dans la Fig. 80 a et b, à l'échelle 1 : 10.000. Un peu en amont de la grotte inférieure, là où commencent les calcaires et où les grès, brèches et marnes, qui prédominent plus au Sud, sont mis à l'arrière-plan, on trouve une 1e couche de roche éruptive, que nous appelons Banc No. VI (No. 1808), interposée en concordance dans les couches calcaires. Cette couche n'est dénudée que sur une faible étendue, dans le lit de la rivière. L'inclinaison des grès et des calcaires, ainsi que celle de la couche éruptive et des couches alter-

Bazaltbank tusschen mioceene mergelkalk in de Sawarna-rivier beneden Wangoen, in

nantes de calcaire et de marne qui suivent, est constamment au Sud; la direction est de 70° à 90°, la pente de 35° à 50° au Sud. L'épaisseur de cette 1e couche éruptive ne peut pas bien s'observer, car le toit et le mur ne sont pas suffisamment dénudés; mais elle ne dépasse probablement pas 2 mètres. Puis, le lit de la rivière passe quelque temps dans des couches alternatives de calcaire et de marne, dans lesquelles, très près de la limite des grès, il existe de nouveau une couche de roche éruptive (No. 1809), la même probablement qui, plus à l'Est, est encore coupée deux fois par la rivière et se trouve interposée dans les couches calcaires en inclinant au Sud. Cette 2e couche éruptive, le Banc No. V, est aussi à découvert d'une manière insuffisante, mais elle est bien plus épaisse que le No. VI. Ensuite, la rivière coule quelque temps à travers des grès quartzeux éocènes, qui ne contiennent qu'un seul cordon de charbon très mince, de 2 à 3 centimètres d'épaisseur. Ces grès ont une direction de 80° à 105° et une pente de 35° à 50° au Sud. Après avoir passé ces grès quartzeux, la rivière arrive de nouveau dans des couches alternantes de calcaire et de marne; et, à 100 mètres en amont de l'endroit où la route de Wangoun coupe la rivière, on a atteint le 3e gisement de roche éruptive. Celle-ci est figurée sur notre carte (Fig. 80) comme une seule couche éruptive, mais elle consiste à proprement parler en *trois* couches, séparées par des bancs de calcaire. La succession des couches est représentée dans la Fig. 81. De bas en haut, on trouve:

Couches de marne et de calcaire.

Du calcaire entièrement cristallin, de 1 mètre environ d'épaisseur, formant le mur de la couche éruptive inférieure (No. 1810).

Couche éruptive No. I, épaisseur 3 mètres (No. 1811).

Roche siliceuse, très dure, tant soit peu calcarifère, consistant entièrement en petits grains arrondis, oolithique; contient beaucoup de pyrite. Epaisseur 4 mètres (No. 1812).

Couche éruptive No. II, épaisseur 10 mètres; le plus épais des trois bancs éruptifs; divisé en belles plaques; fendillé dans le sens vertical (No. 1813).

Couche brécheuse, de 40 centimètres d'épaisseur, avec fragments de la roche éruptive.

Couche de calcaire marneux, de 30 centimètres d'épaisseur, de teinte jaune, compacte, sans fossiles.

Couche éruptive No. III, épaisse de 1½ mètre (No. 1814) (Planche No. 25).

Couche calcaire, de 60 centimètres d'épaisseur, gris-clair, cristalline (No. 1815).

Viennent ensuite des calcaires et des marnes de qualité ordinaire.

La direction et l'inclinaison des couches changent constamment;

Bazaltbank tusschen mioceene mergelkalk in de Sawarna-rivier beneden Wangoen, in Bantam.

nantes de calcaire et de marne qui suivent, est constamment au Sud; la direction est de 70° à 90°, la pente de 35° à 50° au Sud. L'épaisseur de cette 1e couche éruptive ne peut pas bien s'observer, car le toit et le mur ne sont pas suffisamment dénudés; mais elle ne dépasse probablement pas 2 mètres. Puis, le lit de la rivière passe quelque temps dans des couches alternatives de calcaire et de marne, dans lesquelles, très près de la limite des grès, il existe de nouveau une couche de roche éruptive (No. 1809), la même probablement qui, plus à l'Est, est encore coupée deux fois par la rivière et se trouve interposée dans les couches calcaires en inclinant au Sud. Cette 2e couche éruptive, le Banc No. V, est aussi à découvert d'une manière insuffisante, mais elle est bien plus épaisse que le No. VI. Ensuite, la rivière coule quelque temps à travers des grès quartzeux éocènes, qui ne contiennent qu'un seul cordon de charbon très mince, de 2 à 3 centimètres d'épaisseur. Ces grès ont une direction de 80° à 105° et une pente de 35° à 50° au Sud. Après avoir passé ces grès quartzeux, la rivière arrive de nouveau dans des couches alternantes de calcaire et de marne; et, à 100 mètres en amont de l'endroit où la route de Wangoun coupe la rivière, on a atteint le 3e gisement de roche éruptive. Celle-ci est figurée sur notre carte (Fig. 80) comme une seule couche éruptive, mais elle consiste à proprement parler en *trois* couches, séparées par des bancs de calcaire. La succession des couches est représentée dans la Fig. 81. De bas en haut, on trouve:

Couches de marne et de calcaire.

Du calcaire entièrement cristallin, de 1 mètre environ d'épaisseur, formant le mur de la couche éruptive inférieure (No. 1810).

Couche éruptive No. I, épaisseur 3 mètres (No. 1811).

Roche siliceuse, très dure, tant soit peu calcarifère, consistant entièrement en petits grains arrondis, oolithique; contient beaucoup de pyrite. Epaisseur 4 mètres (No. 1812).

Couche éruptive No. II, épaisseur 10 mètres; le plus épais des trois bancs éruptifs; divisé en belles plaques; fendillé dans le sens vertical (No. 1813).

Couche brécheuse, de 40 centimètres d'épaisseur, avec fragments de la roche éruptive.

Couche de calcaire marneux, de 30 centimètres d'épaisseur, de teinte jaune, compacte, sans fossiles.

Couche éruptive No. III, épaisse de 1½ mètre (No. 1814) (Planche No. 25).

Couche calcaire, de 60 centimètres d'épaisseur, gris-clair, cristalline (No. 1815).

Viennent ensuite des calcaires et des marnes de qualité ordinaire.

La direction et l'inclinaison des couches changent constamment;

d'abord D. = 80°, I. = 70° au Sud; puis D. = 55°, I. = 35° au S. E.; enfin, tout au bout, près du pont de rotan, D. = 30°, I. = 20° au S. E.; mais tout aussitôt la direction est de nouveau de 50°.

Plus en amont, la rivière reste dans ces roches, calcaire, calcaire marneux et marne, jusqu'au dessus de la grotte, dans laquelle disparaît une bonne partie de l'eau de la rivière Sawarna. Un peu en amont de la grotte, il se montre encore une fois, dans la rivière, de la roche éruptive, le banc No. IV, dont l'épaisseur ne peut pas bien se mesurer, mais paraît être moindre que 3 mètres (No. 1816). C'est très probablement la même couche que le No. II et même que le No. V. La direction moyenne, du point No. V au No. IV, est de 67°.

En amont de la grotte, on conserve encore, pour quelque temps, principalement du calcaire; puis on arrive à des couches plus tendres, où est situé Wangoun; elles consistent en grès et marnes avec calcaires interposés. Le profil Fig. 82 est encore à découvert au sud de Wangoun, à la rive gauche. Il y apparaît, entre les marnes, une couple de couches calcaires et une couche de cailloux roulés de quartz avec fragments, de l'épaisseur de 1 mètre. Les cailloux roulés sont naturellement originaires des grès éocènes, dont quelques couches grossières forment des conglomérats de quartz.

Dans le dessin Fig. 80^{b} on a représenté une coupe suivant la ligne A. B. de la Fig. 80^{a}; les couches miocènes y sont superposées aux grès éocènes, à peu près dans la même direction et avec la même inclinaison; et les bancs éruptifs I (II, III) et VI se montrent tous deux sur le profil. On a rencontré en d'autres endroits encore des couches éruptives, en lits interposés dans les roches miocènes sédimentaires; mais c'est ici seulement qu'elles ont un aspect ancien, pré-tertiaire.

Dans la *section* m_1, on a recueilli:

Les roches de la rivière Sawarna, au sud de Wangoun (Nos. 1808—1816) déjà citées ci-dessus.

Le No. 1817, cailloux roulés de calcaire du Tii Sawarna, entre le pont de rotan et Wangoun.

No. 1806. Calcaire, entre des marnes, du Tii Sawarna près Gondang.

No. 1807. Calcaire à orbitoïdes, près Gondang, rivière Sawarna.

No. 1801. Calcaire à orbitoïdes, à peu près à 2 kilomètres à l'est de Sawarna, sur la route de Tiilograng.

No. 1822. Calcaire du Tii Asĕm kĕtiil; le gisement exact n'est pas connu.

No. 1825. Calcaire à orbitoïdes. Du Tii Bidin, à proximité de la limite des grès quartzeux.

No. 1826. Marne à orbitoïdes. Du Tii Bidin, à proximité de la limite du grès quartzeux.

No. 1823. Grès miocène du Tii Asĕm kĕtiil.

No. 1824. Calcaire marneux (marne) du Tii Asĕm kĕtiil.

No. 1805. Marne calcaire du Tii Bounar, au passage de la route Tiilograng—Tiidiengkol.

No. 1821. Marne à fossiles du Tii Asĕm kĕtiil, au passage de la route de Sawarna à Baïah.

No. 1820. Marne à fossiles du Tii Asĕm guĕdé, au passage de la route de Sawarna à Baïah.

No. 1829. Calcaire à l'est de Souakan, à la rivière Tii Gouha, affluent du Tii Mapak I.

No. 1914. Calcaire du Tii Hérang, près Tiihérang.

No. 1833. Calcaire de Howehwalad, dans le Tii Siih.

No. 1842. Calcaire, entre Tiihara et Tiikopo.

No. 1841. Calcaire; caillou roulé du Tii Diengkol II, près du hameau Tiihara.

No. 1839. Calcaire entre des marnes; au confluent du Tii Nguenguek et du Tii Diengkol I, près Leuwimalang.

No. 1837. Calcaire, près du hameau Tiimandiri III.

No. 1836. Calcaire du Gounoung Karang, à l'est de Tiimandiri II, fossilifère. Expédié à Leyde.

No. 1835. Sphère, originaire d'une brèche et la brèche même; du Gounoung Bouleud, au kampoung Gounoungbouleud.

No. 1802. Sphère provenant d'une brèche d'andésite du Tii Bounar, en amont de la cascade.

No. 1804. Marne et No. 1803 argile du Tii Bounar, en amont de la cascade.

No. 1830. Fragment, originaire d'une brèche du Tii Koléang, en amont du passage de la route de Tiourougdengdeng à Tiitiouroug.

No. 1831. Recueilli dans une brèche, au plus haut point du sentier de Sogong à Tiilintiing.

No. 1832. Brèche miocène du Tii Tiouroug, près de Tiilintiing.

No. 1834. D'une brèche, au confluent du Tii Mapak II et du Tii Siih, à l'ouest de Howehwalad.

No. 1799. Roche éruptive du Tii Koumpaï, près du kampoung Tiikoumpaï.

No. 1800. Roche éruptive du mont Koulantoung, près de Tiiasahan.

No. 1840. Grès d'andésite du Tii Hara, en amont du kampoung Mountiang (ou Tiimountiang).

No. 1838. Grès d'andésite à l'embouchure du Tii Nguenguek, dans le Tii Diengkol I près Leuwimalang.

No. 1843. Brèche à fragments de ponce, à 1½ kilomètre à l'ouest de Tiihara, au bord de la mer.

No. 1845. Brèche à fragments de ponce du Tii Paguĕr, près du kampoung Tiipaguĕrguirang.

No. 1844. Brèche à fragments de ponce du Pasir Karaë, au nord de Tiihara.

Nos. 1827 et 1828. Blocs roulés de calcaire du Tii Boulou et du Pamouboulan, originaires probablement du calcaire près du kampoung Pamouboulan.

Etage m_2. Toutes les roches miocènes décrites ci-dessus ont été rangées dans notre étage m_1. En dehors de fossiles microscopiques, principalement des foraminifères, on n'y trouve que quelques coquillages, gastéropodes et autres espèces, dans certains bancs calcaires interposés: les grès et les marnes n'ont pas encore fourni de coquilles. Toutefois, entre Panguĕrangan, Souakan et Tiimeundeut, apparaissent aussi des sédiments plus jeunes qui contiennent les fossiles caractéristiques de notre étage m_2, beaucoup de turritellas, d'olivas, de conus, etc. Ce sont principalement des marnes tendres, arénacées et quelques bancs durs de calcaire marneux. Au Sud de Panguĕrangan et de Tiimeundeut, ce dépôt existe aussi jusqu'à la côte, mais il y est recouvert, en grande partie, par du tuf ponceux. Toutefois, on peut observer les marnes dans la rivière Tii Koumpaï et au kampoung Tiiwarou; elles renferment ici les mêmes pétrifications.

Dans cette section (m_2) on a recueilli:

No. 1849. Des fossiles au kampoung Tiiwarou.

No. 1848. Des fossiles dans le Tii Koumpaï.

No. 1847. Des fossiles dans le cours supérieur du Tii Mantieuri, affluent de droite du Tii Madour. M. MARTIN tient ces pétrifications pour tertiaires très recentes, probablement *pliocènes* (Beiträge V p. 41).

No. 1846. Argile avec tige carbonisée de plante, du Tii Meundeut, au kampoung Tiimeundeut.

c. *Dépôts quaternaires et modernes du terrain houiller de Baïah.* Les couches de ponce, que l'on rencontre entre Panguĕrangan, Tiimeundeut et la côte, sont plus jeunes que les roches de Tiiwarou et des rivières Tii Koumpaï et Tii Mantieuri, qui contiennent des fossiles néo-tertiaires. Ces couches sont parfaitement ou sensiblement horizontales, et consistent en grande partie en un fin gravier de pierre ponce avec cristaux noir sombre de mica. En Bantam central et septentrional existent des tufs ponceux néo-tertiaires, aussi bien que quaternaires; et les couches brècheuses, à l'ouest et au nord de Tiihara (No. 1843, 1844 et 1845) contiennent aussi beaucoup de fragments et de débris fins de ponce. Cependant les tufs quaternaires sont d'habitude d'un grain plus fin que les tertiaires; et de plus, leur position est exactement horizontale ou à peu près. Des fossiles n'ont pas été trouvés dans ces tufs.

Dans ce terrain quaternaire, on a recueilli:

No. 1855. Tuf, entre Madour et Taringgoul.

No. 1851. Tuf, du sommet de la colline située au Sud de Panguĕrangan.

No. 1853. Tuf, de la rivière Tii Warou.
No. 1854. Tuf, de la rivière Mantieuri.
No. 1850. Tuf, tout près du kampoung Panguĕrangan.
No. 1852. Tuf, tout près du kampoung Tiikoumpaï.

On ne rencontre de plaines alluviales de quelque importance que dans les vallées des rivières Siih, Mantiah, Madour, Dikit et Sawarna. Le long de la côte, il y a une bande étroite de sable marin, qui n'a communément qu'une faible altitude, un à deux mètres. Çà et là, le sable est aggloméré, avec des pierres et du calcaire corallien, en une brèche cohérente, qui existe à l'état de banc horizontal, de 2 mètres d'épaisseur, un peu en amont de l'embouchure de la petite rivière Tii Baïawak, à proximité de l'extrémité Sud-Ouest du Gounoung Madour, à une altitude de 4 à 6 mètres (No. 1856).

d. *Analyse microscopique des roches du terrain houiller de Baïah.*

Ce qui offre ici un intérêt particulier, ce sont les roches éruptives *éocènes*, qui ressemblent les unes à des diorites anciennes, les autres à d'anciens diabases et gabbros, mais qui n'ont aucunement les caractères extérieurs d'andésites tertiaires. Cependant, nous les avons rattachées aux andésites cristallines etc. pour ne pas les confondre avec les diabases qui se montrent ailleurs à Java et qui sont réellement d'âge plus reculé que l'éocène.

Les fragments de ces roches éruptives éocènes existent aussi dans les couches *miocènes*, entremêlés de morceaux d'andésites et de basaltes plus jeunes; parmi les lits éruptifs, interposés dans les couches miocènes, il y en a cependant aussi qui présentent le caractère ancien; ce qui prouve encore une fois que, non seulement à l'époque tertiaire ancienne, mais même à l'époque tertiaire moyenne, il s'est formé des roches à habitus de sédiments plus anciens (pré-tertiaires). Donc, la division des roches à plagioclase en diorites et diabases pré-tertiaires et en andésites à augite et andésites à hornblende tertiaires, est artificielle et ne répond pas toujours à la réalité.

1. *Roches éocènes du terrain No. 1.*

No. 1767. 1r banc éruptif, dans le Tii Koléang, tout près de Tiihidiau, de 4.70 mètres d'épaisseur. Roche vert grisâtre, à grain fin. Plagioclase en larges cristaux tabulaires, à grands angles d'extinction, en partie troubles. Augite brune légèrement grisâtre, qui remplit les espaces vides entre les feldspaths, ainsi que cela se présente chez certaines diabases; par décomposition, ce minéral devient d'abord trouble et brun; puis, à un degré de décomposition plus avancé, il se change en chlorite. Dans certaines plaques microscopiques, il n'existe plus d'augite inaltérée. Ilménite avec leucoxène blanc brunâtre. Apatite. Peu d'épidote. Calcaire spathique. Dans quelques plaques, on observe

une pâte formée de bâtonnets de feldspath et de cristaux d'augite décomposés en chlorite, ainsi qu'un peu de verre incolore.

Cette roche a complètement les caractères d'une diabase, et il y a peu d'inconvénient à l'appeler ainsi. Mais, pour les raisons données plus haut, nous lui donnons le nom *d'andésite à augite, à caractère ancien* (habitus de diabase).

No. 1768. Brèche de schiste argileux ou d'argile schisteuse noire, avec fragments d'andésite, immédiatement sous le 1r banc éruptif, de l'épaisseur de 20 à 50 centimètres. Ce schiste noir est brun au microscope; il contient des particules d'argile troubles (kaolin), teintées en brun par de l'hydroxyde de fer, et de nombreuses lamelles très petites de mica. Probablement aussi du quartz mais celui-ci n'est pas apparent. Les fragments sont si nombreux qu'il faut donner à cette roche le nom de brèche; ils consistent tous en parties altérées de la roche No. 1767, dans lesquelles toute l'augite est décomposée en chlorite. Ils contiennent aussi beaucoup de calcaire spathique. Donc, *brèche* d'argile schisteuse noire à fragments d'andésite.

No. 1770. 2e banc éruptif du Tii Koléang, en amont de Tiihidiau. Roche à grain fin, vert grisâtre sombre. Au microscope, elle est totalement cristalline, et consiste en plagioclase, chlorite et ilménite. Le plagioclase se présente en longs rectangles étroits; la chlorite, issue d'augite, y remplit les vides entre les cristaux de plagioclase. Autour de l'ilménite, il y a de la leucoxène rougeâtre. Peu de calcaire spathique. *Andésite à augite cristalline, à caractère de diabase.*

No. 1771. 3e banc éruptif du Tii Koléang, en amont de Tiihidiau. A l'œil nu, cette roche ressemble à la précédente; elle est aussi de teinte vert grisâtre et d'un grain fin. Au microscope, elle est encore sensiblement analogue à celle qui précède; toute l'augite y est décomposée en chlorite vert bleuâtre, qui est serrée entre les feldspaths. Pas de pâte. *Andésite à augite cristalline, à habitus de diabase.*

No. 1774, Cailloux roulés du Tii Koléang; on ne sait s'ils proviennent du 2e, du 3e ou même du 4e banc éruptif. Roche gris verdâtre. Au microscope, elle ressemble entièrement aux deux précédentes; mais dans quelques échantillons il y a peu d'augite brun clair inaltérée tandis qu'il y en a assez bien dans d'autres. Dans quelques plaques, on observe des cristaux d'augite, décomposés partiellement en chlorite. *Andésite à augite cristalline, à caractère de diabase.*

No. 1773. 4e banc éruptif du Tii Koléang, en amont de Tiihidiau, près du Pasir Walang. Roche semblable, à l'œil nu, aux précédentes. Au microscope, c'est encore la même roche, avec peu d'augite inaltérée et beaucoup de chlorite. Mais elle contient de plus quelques *grains de quartz*, passablement volumineux, irrégulièrement délimités qui, outre des grains de verre, renferment des inclusions liquides à libelle mobile, et que je

crois donc devoir considérer, non comme un produit secondaire, mais comme du quartz primordial. *Andésite augitique quartzifère cristalline, à habitus de diabase.*

No. 1776. Roche éruptive près du kampoung Tiitiouroug dans le Tii Tiouroug. Roche gris verdâtre clair. Au microscope elle ressemble aux précédentes. L'augite est pour une grande partie changée en chlorite; peu de calcédoine et peu de quartz. *Andésite augitique cristalline à habitus de diabase.*

2. *Roches éocènes du terrain No. 2.*

No. 1784. Roche éruptive près Howehwalad, dénudée dans le Tii Siih guĕdé, près du confluent avec le Tii Saät, affluent de gauche. Roche gris verdâtre, à grain fin, consistant en plagioclases en forme de baguettes enveloppant de la chlorite, issue d'augite, de l'ilménite, du calcaire spathique et un peu de pâte grenue, trouble. C'est *une andésite à augite d'un grain fin, à caractère de diabase.*

No. 1789. Endroit isolé dans le Tii Paguĕr, près de la cascade, en amont du kampoung Tiikaras. Il est recouvert par des brèches miocènes. Roche d'un grain fin, gris verdâtre sombre. C'est encore une *andésite à augite à grain fin, à caractère ancien.* L'augite brun clair est, en grande partie, décomposée en chlorite et en mica brun.

No. 1787. Dans le Tii Hara, en aval de Lĕbaktoundoun. Probablement d'un banc concordant entre les grès quartzeux environnants; mais le contact ne s'observe pas bien. A l'œil nu, cette roche est gris clair, à taches blanches de calcaire spathique. Au microscope, elle est extrêmement altérée: tout le feldspath est trouble; la chlorite, qui sans doute y existait auparavant, est décomposée à nouveau en quartz et en limonite; et ce dernier minéral a donné lieu à la formation de cristaux de pyrite. Les gros feldspaths font tous effervescence avec les acides, par suite de leur teneur en spath calcaire. Contient des veines minces de quartz. C'est *une andésite à augite très altérée, à caractère ancien.*

No. 1786. Du cours supérieur du Tii Barengkok (affluent du Tii Hara), en amont de Tiibarengkok, près du sommet Pasir Laka. Se trouve déjà aussi en terrain miocène. Roche gris verdâtre sombre, d'un grain fin. C'est de nouveau une andésite à augite à caractère ancien, mais elle contient de très grandes olivines, qui se sont décomposées totalement en serpentine et, le long des cassures, en hydroxyde de fer. Les augites brun clair sont encore passablement fraîches. Cette roche est donc un *basalte, avec les caractères d'une diabase à olivine.*

No. 1790. Du Tii Saroua (affluent du Tii Hara), au Sud de Tiibarengkok, sur la route de Tiiasahan. Le contact avec les grès quartzeux est mal dénudé. C'est une roche gris brunâtre, d'un grain moyen, cristalline, à feldspaths tabulaires brillants; elle consiste en plagioclase,

augite, ilménite et pyrite. Les larges plagioclases sont encore passablement frais; l'augite brun clair est fibreuse, et changée en une matière ouralitique. *C'est une andésite à augite cristalline, à caractère ancien.*

No. 1791. Couches de roches entre des grès quartzeux dans le Tii Mandiri, au nord de Tiiasahan, sur la route de Tiibarengkok. Cest une roche gris sombre, presque compacte, de la nature des schistes siliceux. Au microscope, on voit un agrégat de cristaux de quartz extrêmement fin, avec de la pyrite, qui y existe en cristaux, ainsi qu'en grains fins et veines minces. On n'y voit rien qui ressemble à de gros grains de quartz. Il est donc peu probable que cette roche soit un grès silicifié; il faut plutôt la ranger dans les *quartzites éocènes.*

Les roches qui suivent sont originaires du Tii Peundeui, à l'est de Tiiasahan; elles sont représentées dans le dessin Fig. 74.

No. 1780. Calcaire marneux gris sombre, en plaques épaisses, tant soit peu schisteux. A la surface altérée on peut voir des sections d'orbitoïdes et de petites nummulites. Au microscope, on observe que ce calcaire marneux est presque totalement rempli de coquilles d'orbitoïdes, avec quelques petites nummulites. La plupart des sections transversales d'orbitoïdes sont tuberculeuses; les chambres médianes sont divisées en étages par des cloisons, ce qui rappelle le sous-genre Rhipidocyclina de GÜMBEL; toutefois cette division des chambres médianes se présente aussi chez les Asterocyclina et les Actinocyclina; et la très grande majorité des sections me paraissent appartenir à l'un de ces derniers sous-genres 1). Dans certaines sections, on peut voir aussi une grande chambre centrale; dans d'autres, on n'en observe pas, mais on n'est pas sûr si ces sections passent par le centre. Les chambres médianes sont toutes *rectangulaires;* le plus souvent elles ont une longueur de 0.10 à 0.20 mm. et une largeur de 0.04 à 0.05 mm. Cependant il y a aussi de plus petites chambres; mais la longueur semble n'augmenter que faiblement du centre vers les bords. Des sections complètes, horizontales, n'existent pas dans mes nombreuses préparations.

---

1) Il ne me paraît pas invraisemblable que les Actinocyclines et les Astérocyclines ne forment pas des sous-genres distincts, mais que ce soient uniquement des Discocyclines qui offrent, à la surface, un grand nombre de rayons ramifiés, ou des rayons simples moins nombreux. On peut aussi rattacher aux Discocyclines les Rhipidocyclines, car celles-ci ne se distinguent des premières que par la division des chambres en étages; c'est une conséquence de la grande hauteur des chambres, ce qui nécessite des cloisons pour la solidité de la coquille. On trouve la même division des chambres médianes chez les Astérocyclines et les Actinocyclines, aux endroits où les chambres sont hautes, notamment dans les rayons Il est encore probable que les Lépidocyclines peuvent offrir une ornementation rayonnante à la surface, et dans ce cas on peut aisément les confondre avec les Actinocyclines ou les Astérocyclines. Il se peut qu'à ce genre appartienne l'O. radiata miocène de MARTIN, du lieu d'origine K. DE JUNGHUHN (au nord de Sindangbarang, Préanguer). Néanmoins, la forme des chambres médianes de ce fossile n'est pas connue.

Les orbitoïdes les plus grandes ont 18 mm. de longueur et 2 mm. d'épaisseur; d'autres n'ont qu'une longueur de 6 à 8 mm. sur la même épaisseur ($1\frac{1}{2}$ à 2 mm.).

Les nummulites sont en bien plus petit nombre que les orbitoïdes; elles sont lisses à la surface, longues de $3\frac{1}{2}$ mm. et épaisses de 2 mm.; elles ont une petite chambre centrale et 7 tours de spire; la plupart des parois des chambres offrent une belle courbure. Je n'ai pas rencontré, dans mes plaques, de sections complètes. L'espèce ressemble au N. Baguëlensis II, à chambre centrale petite, qui correspond aux jeunes individus du N. javanus, var. β.

Entre les orbitoïdes et les nummulites, on voit une pâte brune, qui paraît consister, au microscope, surtout en morceaux de coquilles d'orbitoïdes, de sorte qu'il reste peu de place pour le ciment calcaire proprement dit, de teinte brune. Pour la distinguer des autres calcaires à orbitoïdes, nous appellerons cette roche *calcaire à nummulites.*

No. 1781. Roche grise, silicifiée, à taches blanches, interposée entre le calcaire à nummulites No. 1780 et le tuf No. 1782 décrit ci-dessous. La roche ne fait pas effervescence avec l'acide chlorhydrique; et au microscope, on observe qu'elle se compose d'un agrégat cristallin, extrêmement fin, de particules de quartz, avec quelques lamelles de chlorite et beaucoup de pyrite. Les taches blanches sont des sections lenticulaires de petites nummulites silicifiées; chez la plupart les tours de spire ont été brisés par la taille; chez d'autres ils existent encore. Diam. = 3 mm.; épaisseur = 2 mm.; ce sont, paraît-il, les mêmes nummulites que dans le No. 1780; les orbitoïdes y font totalement défaut.

Ce *quartzite* paraît être la partie inférieure du banc de calcaire à nummulites No. 1780, qui s'est modifié, au contact du tuf No. 1782, sous l'action de liquides chargés d'acide silicique.

No. 1782. Roche des cascades du Tii Peundeui, entre le quartzite No. 1781 et la roche éruptive No. 1783. C'est une roche à grain fin, grise, clastique, avec de nombreuses particules blanc terne, altérées, de feldspath; elle est légèrement effervescente avec les acides. Au microscope, on voit des fragments de feldspath tout à fait ternes, gisant dans une pâte trouble, brunâtre, qui, entre nicols croisés, présente beaucoup de particules polarisantes, les unes de feldspath, d'autres de quartz, d'autres encore sont de petites fibres de mica ou de chlorite d'un vert extrêmement clair. Puis, du minerai de fer dissous en partie, avec bord de leucoxène, blanche ou brune. Calcaire spathique. C'est, paraît-il, une *roche tuffeuse*, imprégnée d'anhydride silicique, provenant de la roche éruptive No. 1783, décrite ci-après.

No. 1783. Roche éruptive, gisant sous le tuf No. 1782, dans le Tii Peundeui, affluent supérieur du Tii Asahan. C'est une jolie roche, d'un grain moyen, dans laquelle on observe des feldspaths blancs et des cristaux

foncés de hornblende ; elle contient des parties d'un grain fin, sombres, qui ont l'air de fragments inclus, mais qu'il faut probablement considérer comme des concrétions finement grenues. Tant au point de vue macroscopique que sous le rapport microscopique, cette roche ressemble tout-à-fait à quelques diorites anciennes, d'un grain moyen. A l'état porphyrique, on y voit du plagioclase frais, de la hornblende brun verdâtre, un peu de quartz et de l'ilménite. Les plagioclases, larges et tabulaires, ne sont devenus troubles qu'en partie, avec formation de zéolithes et de calcaire spathique. La hornblende est le plus souvent compacte, et, dans les sections transversales, elle présente des angles de 124° ; elle est donc assurément primaire. Toutefois, une partie a une structure columnaire et il est bien possible que cette hornblende soit secondaire et issue d'augite. Nulle part cependant, dans les préparations, on n'observe de l'augite inaltérée ; ce qu'on voit, ce sont des sections qui rappellent l'augite ou l'hypersthène et qui sont totalement décomposées en chlorite et en calcaire spathique, mais qui semblent néanmoins provenir aussi de hornblende. Une grande partie de la hornblende brune est elle-même déjà changée en chlorite. Certains cristaux consistent à peu près tout entiers en calcaire spathique, chlorite, et quelques grains de titanite. Tout autour du minerai de fer on ne trouve pas ici la leucoxène terne, mais on y observe un bord limpide, jaune clair, de titanite, minéral qui y existe aussi séparement sous forme de petits grains et de cristaux pointus. Le quartz ne se présente qu'en quelques grains arrondis, dans lesquels la pâte pénètre en sinuosités ; je n'ai pas pu y découvrir des inclusions liquides.

A un faible grossissement, la pâte a une apparence floconneuse, trouble, qui se résout, aux forts grossissements, en un agrégat de lamelles de feldspath, de fibres de chlorite et de grains de minerai de fer. Entre ces éléments, il existe probablement un peu de verre incolore, mais celui-ci n'est pas distinctement observable. La roche ressemble complètement à certaines diorites, ainsi qu'à des protérobases (diabases hornblendifères) et à des épidiorites (diabases où l'augite a été transformée en substance de hornblende) de Sumatra, de la période du calcaire carbonifère. Néanmoins, il est probable que la roche appartient au terrain éocène, bien qu'il importe d'ajouter que le mur de cette roche n'est pas visible, comme il résulte de la fig. 74, et que dès lors elle pourrait bien être plus âgée. Plus en amont, on trouve les mêmes tufs des cascades, mais inclinant à l'Est, tandis qu'aux cascades ils inclinent à l'Ouest ; de sorte que les couches forment ici une selle, dont la couche inférieure est la roche éruptive.

C'est donc une *andésite à hornblende quartzifère* (ayant contenu peut-être primitivement de l'augite) *à caractère de diorite.*

No. 1792. Détaché de gros blocs, tout près du kampoung Tiiasahan.

A l'œil nu, c'est exactement la même roche que le No. 1783, bien qu'elle ne puisse être originaire de la même couche. Au microscope, elle est encore identique à la précédente. On n'a pas pu y découvrir avec certitude des formes d'augite. Donc, *andésite à hornblende quartzifère, à habitus de diorite.*

No. 1779. Roche du Gounoung Batou, près du kampoung Gounoung-bouleud II. Cette roche affleure sur une étendue relativement grande; elle est bornée au Nord et au Sud par des grès quartzeux éocènes, mais sur le terrain on ne voit pas distinctement si la roche éruptive elle-même appartient au terrain éocène, ou bien si elle a percé les grès, en quel cas elle est plus jeune; il me paraît qu'elle fait partie de l'éocène, tout comme la roche dioritique de Tiiasahan, à laquelle elle ressemble.

Cette roche ressemble au No. 1783, mais elle n'est pas aussi fraîche, et, par suite, colorée en brun.

Au microscope, elle contient les mêmes cristaux porphyriques; du plagioclase, parfois à bord trouble, mais limpide à l'intérieur; de la hornblende, brun verdâtre, grenue sur les bords, assez souvent décomposée à l'intérieur en un minéral micacé brun; du quartz, en grains arrondis, sans bulles liquides; du minerai de fer, sans titanite ni leucoxène, donc apparemment de la magnétite. Il s'y ajoute quelques pyroxènes, tant de l'augite vert clair que de l'hypersthène brun clair. La pâte consiste en cristaux de feldspath, d'augite et d'hypersthène, en partie brun clair et troubles par décomposition, en minerai de fer et probablement un peu de verre. C'est *une andésite à hornblende quartzifère et pyroxènifère.*

Par l'absence de titanite et de leucoxène, le mode différent de décomposition de la hornblende, la fraîcheur des pyroxènes et la nature de la pâte, cette roche présente les caractères d'une jeune andésite mieux que le No. 1783. Mais il se peut cependant qu'elles appartiennent l'une et l'autre au même massif éruptif, ou du moins qu'elles soient du même âge.

3. *Roches miocènes de la rivière Sawarna, en aval de Wangoun* (voir Figs. 80[a], 80[b] et 81).

No. 1808. Roches du banc éruptif No. VI du Sawarna. Echantillons à grain très fin, gris verdâtre sombre, avec des cordons et des amandes de calcédoine et de calcaire spathique.

Au microscope, on observe, en cristaux porphyriques, rien que de grandes olivines totalement transformées, en partie dans les formes bien nettes de l'olivine, en partie en formes arrondies, irrégulières, auxquelles on donne le nom d'amandes. Elles sont remplies de calcédoine, de spath calcaire, de chlorite verte et d'hydroxyde de fer brun.

Dans la pâte, on voit des rectangles de plagioclase longs et étroits, de petits cristaux d'augite, chloritisés à l'intérieur, changés en une

substance brune aux bords et parfois totalement, par dépôt d'hydroxyde de fer. Puis, beaucoup de verre grenu sombre.

Cette roche, bien que d'âge miocène, présente au microscope une analogie complète avec certains mélaphyres anciens de Sumatra. Vu son âge tertiaire, nous rattachons cette roche aux *basaltes, à habitus de mélaphyre.*

No. 1809. Roche du banc éruptif No. V dans le Tii Sawarna, à proximité de la limite de l'éocène. A l'œil nu, c'est sensiblement la même que la précédente, mais elle ne contient pas d'amandes. Au microscope, on ne voit, à l'état porphyrique, que de grandes olivines, entièrement décomposées en serpentine vert terne. Pâte de longues baguettes de plagioclase, entre lesquelles il y a de l'augite brun clair et du minerai de fer sans leucoxène, donc peut-être de la magnétite. Pas de verre. C'est un *basalte cristallin, à caractères de diabase à olivine.*

No. 1810. Banc de calcaire cristallin, mur du banc éruptif No. I dans le Tii Sawarna. Roche compacte, gris clair, qui au microscope consiste totalement en grains de calcaire spathique avec quelques cristaux de pyrite. Pas de foraminifères.

No. 1811. Roche du banc éruptif No. I dans le Tii Sawarna. Roche à grain fin, gris verdâtre sombre, semblable au No. 1809. Au microscope, on observe de grandes olivines, entièrement décomposées, dont les formes sont remplies de calcédoine, de minerai de fer et de calcaire spathique. Pâte de plagioclases ternes, en longues baguettes, d'augites brun clair, de magnétite, de calcaire spathique, d'hydroxyde de fer et d'un peu de mica brun. Pas de verre. *Basalte cristallin, à habitus de diabase à olivine.*

No. 1812. Roche siliceuse oolithique, située entre les bancs No. I et No. II du Tii Sawarna. Au microscope, on voit une masse siliceuse microcristalline, trouble, avec calcaire spathique, pyrite, particules de quartz et quelques particules ternes de feldspath (?) Les granulations ou boules rondes ont la même composition que la masse environnante, parfois avec un peu plus de grains noirs (pyrites ou particules de charbon). Quelques sections plus claires rappellent celles des foraminifères, mais dans aucune d'elles on ne pouvait reconnaître la structure. Cette singulière roche peut être une roche siliceuse primitive tout aussi bien qu'un calcaire silicifié, dont la plupart du calcaire a été éliminé. Je crois cependant que ce fut toujours une *roche siliceuse.*

No. 1813. Roche du banc éruptif No. II, de 10 mètres d'épaisseur, dans le Tii Sawarna. A l'œil nu, elle est gris verdâtre foncé; à la loupe on peut y voir des feldspaths; au microscope, elle ressemble aux Nos. 1809 et 1811. De grandes olivines, serpentinisées à l'état vert terne, des augites brun grisâtre, qui occupent les espaces entre les plagioclases, lesquels sont le plus souvent ternes; de la magnétite.

Comme produits de décomposition, de la chlorite, du spath calcaire, de la calcédoine fibreuse et du quartz. C'est une roche microcristalline. *Basalte, à caractère de diabase à olivine.*

No. 1814. Roche du banc éruptif No. III dans le Tii Sawarna; elle ressemble au No. 1809 et contient quelques amandes de calcédoine. Au microscope, elle donne la même image que la précédente; dans les plaques il n'y a par hasard que peu d'olivine ou même il n'y en a pas. C'est un *basalte cristallin à habitus ancien.*

No. 1815. Calcaire gris clair, d'un grain très fin; c'est le toit du banc éruptif No. III dans le Tii Sawarna. Roche tant soit peu altérée par l'eau. De grandes sections transversales d'orbitoïdes, longues de 10 mm., épaisses de 1½ à 2 mm., des amphistégines, des hétérostégines distinctes, et le lithothamnium. *Calcaire.*

No. 1816. Roche du banc éruptif No. IV du Tii Sawarna. A l'œil nu, elle ressemble au No. 1814; et au microscope, c'est aussi la même roche, avec peu d'olivines serpentinisées. *Basalte cristallin à caractère ancien.*

Les roches éruptives miocènes Nos. I à VI de la rivière Sawarna ressemblent par leur structure et leurs produits d'altération aux roches éruptives éocènes, décrites plus haut, du Tii Koléang et autres rivières. On n'y remarque une différence que dans le minerai de fer, qui, autant qu'on ait pu le constater, est de *l'ilménite* dans les roches éocènes et de la *magnétite* dans les miocènes.

No. 1817. Calcaire sombre, marneux. Blocs roulés de la rivière Sawarna, entre le banc éruptif No. IV et Wangoun. Contient quelques orbitoïdes à chambres spatuliformes, longues de 10 mm., tout à fait recourbées, à grande et longue chambre centrale. Puis, beaucoup de sections, longues et étroites, de cycloclypées et d'hétérostégines. Quelques belles sections rondes d'une gypsina, de la taille de 1½ mm. *Calcaire.*

No. 1806. Calcaire marneux gris clair, situé entre des marnes, près Gondang, dans le Tii Sawarna. Contient des globigérines en très grand nombre. *Calcaire marneux.*

No. 1807. Calcaire compact, gris clair, à l'ouest de Gondang, sur le Tii Sawarna. Contient de grandes orbitoïdes à chambres spatuliformes, des cycloclypées, et le lithothamnium. *Calcaire.*

4. *Autres roches miocènes.*

No. 1801. *Calcaire,* situé à 2 kilomètres à l'est de Sawarna, sur la route de Tiilograng. Contient des orbitoïdes dont la section atteint 25 mm., à chambres médianes en spatule et une grande chambre centrale, autour de laquelle existe une plus grande chambre encore, en forme de demi lune. Puis, quelques cycloclypées.

No. 1825. *Calcaire* du Tii Bidin, à proximité de la limite du grès. Dans les plaques, on ne peut voir que des foraminifères peu apparents.

No. 1822. *Calcaire marneux* du Tii Asĕm kĕtiil. Le gisement exact est inconnu; il se présente notamment dans le Tii Asĕm kĕtiil du calcaire en couches épaisses et du calcaire interposé en couches minces entre des marnes et des grès; et on n'est pas sûr si cet échantillon ne provient pas de ce dernier calcaire. Contient des orbitoïdes à chambres spatuliformes et des fragments d'hétérostégines, comme le No. 1817. Probablement aussi des cycloclypées.

No. 1822bis. *Calcaire* de l'Asĕm kĕtiil, du banc épais de cette roche. Dans les plaques microscopiques on n'aperçoit qu'une section de branche de corail. Celle-ci consiste, en grande partie, en quartz, pour une petite part en calcaire spathique seul.

No. 1823. Grès du Tii Asĕm kĕtiil, en amont du No. 1822bis. Un très grand nombre de grains de quartz, du plagioclase limpide, des augites chloritisées, des particules de pâte de roches éruptives, des particules troubles de kaolin (argile), du calcaire spathique et quelques foraminifères, parmi lesquels des fragments de cycloclypées ou d'hétérostégines. *Grès calcarifère.*

No. 1824. Calcaire marneux gris, situé entre des marnes et des grès, dans le Tii Asĕm kĕtiil. Recueilli en amont du No. 1823. Contient divers foraminifères, des miliolidées, de petites rotalines et des sections transversales d'amphistégines, longues de 1½ mm., à 10 tours de spire. *Calcaire marneux.*

No. 1820. *Marne gris brunâtre* du Tii Asem guĕdé, près de l'embouchure. Il est trop tendre pour se laisser tailler en plaques. Contient de très belles et grandes orbitoïdes, de la taille de 6 à 8 mm., à chambres spatuliformes, qui se détachent aisément de la roche.

No. 1805. Calcaire marneux de la rivière Tii Bounar, au passage de la route de Tiilograng à Tiidiengkol. Pâte de calcaire spathique à fragments limpides de feldspath; orbitoïdes de la taille de 2 mm., de 1 mm. d'épaisseur, à chambres en spatule; la chambre centrale est petite, mais visible, et elle a un diamètre de 0.05 mm.; des fragments d'hétérostégines ou de cycloclypées, des globigérines et le lithothamnium. *Calcaire marneux.*

No. 1829. Calcaire marneux du Tii Gouha, à 3 kilomètres à l'est de Souakan. On n'y voit que des sections de morceaux de corail et des foraminifères peu distincts. *Calcaire marneux.*

No. 1914. Calcaire du Tii Hérang, près de Tiihérang. Un très grand nombre de jolies orbitoïdes à chambres médianes en spatule, longues de 6 mm. et de 3 mm. d'épaisseur, dont quelques-unes à grande chambre centrale, d'autres à petite chambre; piliers épais. Textularidées. Lithothamnium. Quelques chambres rectangulaires semblent appartenir au genre cycloclypeus ou heterostegina. *Calcaire.*

No. 1833. Calcaire gris clair, à orbitoïdes longues et étroites, situé

entre des brèches, non loin de la roche éruptive No. 1784; disséminé aussi en blocs incohérents dans le Tii Siih, au confluent avec le Tii Saät, à proximité de Howehwalad. Contient des orbitoïdes très nombreuses, longues et étroites, à chambres médianes en forme de spatule, les unes à grande chambre centrale, les autres à petite chambre. Diamètre = 10 à 15 mm.; épaisseur = 1 à 1½ mm. Puis des héterostégines. *Ce calcaire*, qui affleure non loin des grès éocènes, est donc incontestablement miocène.

No. 1842. Calcaire situé au nord de Tiihara, sur la route du hameau Tiikopo. Beaucoup de lithothamnium, des amphistégines, des hétérostégines, des textularidées et autres espèces. Pas d'orbitoïdes dans les préparations. *Calcaire.*

No. 1841. Caillou roulé de calcaire du Tii Diengkol II, près le hameau Tiihara. Originaire du même massif calcaire que le No. 1842, mais très altéré, de sorte qu'on ne peut y voir que des sections de lithothamnium et des débris de corail. *Calcaire.*

No. 1839. Calcaire interposé dans des marnes arénacées, au confluent du Tii Nguenguek et du Tii Diengkol I, près de Leuwimalang. Il est totalement rempli de petits foraminifères, globigérines, rotalinidées, textularidées, etc. Contient beaucoup de pyrite. *Calcaire.*

No. 1837. Calcaire situé près du hameau Mandiri III, entre des brèches et des grès. Contient deux espèces d'orbitoïdes à chambres spatuliformes; une espèce longue, étroite, d'une longueur de 7 à 10 mm. (peut-être 15) et d'une épaisseur de 1 à 1½ mm. seulement; et une petite espèce, longue de 6 mm., épaisse de 2 mm., avec deux grandes chambres centrales. La deuxième chambre est ordinairement plus grande encore que la première. L'espèce longue est la même qui existe aussi dans le No. 1833. Puis, beaucoup de lithothamnium. *Calcaire.*

No. 1835. Fragment originaire de la brèche du Gounoung Bouleud, au-dessus du kampoung Gounoungbouleud. *Andésite à augite olivinifère, à caractère ancien.* Peu de verre grenu; beaucoup de chlorite. Contient de l'olivine, mais elle est serpentinisée en totalité.

No. 1831. Fragment originaire d'une brèche, située au plus haut point du sentier de Sogong à Tiilintiing. *Basalte* avec beaucoup d'hypersthène, des olivines serpentinisées et du verre grenu, foncé.

No. 1830. Caillou roulé du Tii Koléang, originaire d'une brèche située à l'est du Pasir Walang. C'est aussi un *basalte*, dont l'olivine est en partie encore fraîche.

No. 1802. Originaire d'une brèche de la rivière Bounar, en amont de la cascade. *Andésite à pyroxène*, avec quelques petites olivines serpentinisées et du verre brun.

No. 1799. Roche éruptive du Tii Koumpaï, près du kampoung Tiikoumpaï, à la limite des grès éocènes. Roche compacte, noir sombre,

séparée en prismes. C'est un basalte, à verre noir, grenu; olivine totalement serpentinisée; hypersthène, augite, magnétite et chlorite. *Basalte.*

No. 1800. Roche éruptive du sommet du mont Koulantoung, à l'ouest de Tiiasahan. *Basalte frais*, dont l'olivine est, en grande partie, inaltérée.

No. 1827 et 1828. Blocs roulés de calcaire du Tii Boulou (affluent du Pamouboulan) et du Pamouboulan lui-même. L'échantillon No. 1827 contient des fragments de grès quartzeux. Ces blocs de calcaire sont sans doute originaires des alentours du kampoung Pamouboulan, car il se montre là du calcaire miocène.

Dans les plaques microscopiques, on n'a pu reconnaître distinctement des foraminifères, mais on y a vu beaucoup de fragments de plagioclase et d'augite. *Calcaire miocène.*

II. *Terrain éocène en d'autres endroits de Bantam.*

En dehors des terrains décrits ci-dessus, il n'apparaît plus qu'en deux endroits de la résidence de Bantam, sur une faible étendue, des roches qui sont probablement éocènes.

1. *Le terrain situé au sud du Gounoung Liman.*

Le terrain peu peuplé qui s'étend au sud et au sud-est du Gounoung Liman consiste à peu près tout entier en brèches et en grès qui, d'après leur composition pétrographique et par les orbitoïdes à chambres spatuliformes qu'on a observées dans des bancs calcaires interposés, doivent être rangés dans l'étage inférieur du miocène.

Dans le lit profondément encaissé de la rivière Tii Masouk, au nord et au sud du kampoung de ce nom, affleurent cependant des roches plus anciennes. On y voit, inclinant au Nord, des couches de *marnes bitumineuses sombres* et *d'argiles ou schistes argileux compacts* (No. 1861) qui renferment parfois des rognons de pyrite (No. 1860). Un peu plus au sud, à l'endroit où le sentier de Tiimasouk à Howehwalad traverse le Tii Hara, sont très bien dénudées de pareilles argiles calcarifères, sombres (No. 1857), à empreintes de plantes, où l'on a observé D. = 85°, I. = 20° au Nord. Sur ces marnes sombres repose un banc de roche gris jaunâtre clair (No. 1858), épais au moins de trois mètres, dans lequel se présentent de nombreuses cavités déprimées parallèlement, et qu'on reconnaît au microscope pour une andésite à pyroxène altérée à caractère de diabase, avec formation de pyrite secondaire et de calcaire spathique. Un peu en aval, dans le lit du Tii Hara, gisent de gros blocs anguleux d'une roche éruptive (No. 1859) qui, à l'œil nu, paraît plus fraîche, mais qui, au microscope, semble être *la même roche* dans laquelle les pyroxènes sont tout-à-fait chloritisés. Ces blocs se trouvent probablement très près de leur gisement

primitif, car ils sont peu arrondis et font défaut plus en amont dans la rivière.

Ces couches du Tii Hara correspondent donc parfaitement, au point de vue pétrographique, aux couches éocènes du Tii Koléang; et comme elles sont recouvertes par des roches miocènes anciennes, elles appartiennent aussi, très probablement, à l'éocène de Bantam.

Plus au Nord se dressent de nombreuses petites cimes aiguës, qui consistent en andésite à pyroxène à caractère de diabase et que nous décrirons plus tard. Ces cimes sont des écueils saillants d'une masse étendue située à plus grande profondeur. Dans la coupe Fig. 84, on a représenté la disposition probable des dépôts. La roche éruptive du Tii Hara est un banc interposé; mais plus au Nord, sur le dessin, l'éocène se recouvre en stratification concordante d'un lit épais *d'andésite à pyroxène à caractère de diabase*, dont la surface est très inégale. Cette surface est recouverte à son tour par des couches très dérangées de la section inférieure du miocène et ce n'est que dans les cimes saillantes qu'apparaît l'ancienne roche éruptive.

2. *La vallée du Tii Simeut près de Tiitoudia.*

Le Tii Simeut prend sa source sur la ligne de partage des eaux, au sommet Tiiawitali (1530 mètres), et il se dirige, avec chute rapide, vers le Nord-Ouest jusqu'au confluent avec le Tii Saroua, à 500 mètres d'altitude. De cet endroit, le cours de la rivière se ralentit et elle passe en direction occidentale, sur une longueur de près de 6 kilomètres, par une large vallée aux sawahs nombreux, le long du kampoung Tiitoudia. Plus en aval, la rivière s'infléchit de nouveau au Nord-Ouest et coule, avec une chute plus forte, à travers une crevasse étroite.

Dans la partie élargie de la vallée, on voit partout, le long des parois abruptes, à une grande hauteur au dessus du lit de la rivière, des brèches et des grès miocènes; mais au pied, aux bords des sawahs, apparaissent en un grand nombre de points des schistes argileux sombres. Ces couches sont surtout bien dénudées dans le lit des rivières à la limite orientale de la plaine, et elles y sont plissées. Dans le Tii Simeut, tout près de Tiikantira, on a constaté D. = 90°, I. = 40° au Sud; et à plus de 400 mètres plus au sud, dans le lit de l'affluent Tii Patapaän, D. = 70°, I. = 25° au Nord; plus en amont, D. = 70°, I. = 35° au Nord; plus en amont encore, les argiles disparaissent sous les brèches (voir la coupe Fig. 83).

Dans le Tii Patapaän, on a recueilli des échantillons *d'argiles schisteuses* compactes, gris sombre, à éclat soyeux.

Le contact direct avec la roche éruptive n'a pas été observé; mais à 1300 mètres plus au Nord, on rencontre la cime abrupte Batou wétan, qui consiste en andésite à pyroxène à caractère de diabase.

Plus au Nord, entre des cailloux roulés, on a trouvé çà et là dans

le lit du Tii Bérang de petits morceaux de schistes argileux; et par suite il n'est pas invraisemblable qu'on puisse trouver aussi dans cette vallée, à l'exploration détaillée, des couches éocènes.

B. *Andésites et basaltes les plus anciens.*

En Bantam comme dans les résidences précédentes, partout où n'affleurent pas de sédiments pré-miocènes, des masses de roche éruptive forment la base sur laquelle se sont déposés les brèches et les grès de la section miocène inférieure m_1.

Toutefois, ces roches éruptives présentent en majeure partie, en Bantam, un caractère spécial. Dans les résidences décrites jusqu'à présent ce sont des andésites et des basaltes qui ne ressemblent qu'exceptionnellement à des roches diabasiques et gabbroïdes anciennes, et qui, autant que l'on sache, sont toujours plus jeunes que l'éocène. Leur éruption s'est faite au commencement de la période miocène.

On a vu lors de la description des divers terrains éocènes de Bantam que durant cette période il s'y est déjà produit des éruptions d'andésites, qui ressemblent très fort à des diabases, diorites ou gabbros anciens et que l'on trouve en couches interposées entre les argiles et les grès quartzeux éocènes. Aussi ces andésites à caractère de diabase se montrent-elles comme une couverture reposant sur les couches supérieures de l'éocène, et les plus hauts points de cette surface inégale apparaissent alors comme des écueils saillants dans le miocène. Enfin, on rencontre dans le Tii Sawarna, près de Wangoun, des roches éruptives à caractère pré-tertiaire, situées en concordance entre des couches incontestablement miocènes.

Ces andésites à caractère ancien ont donc été projetées durant une longue période; mais, en général, il les faut considérer comme plus âgées que les andésites et basaltes ordinaires, décrits dans les autres résidences. Ces derniers eux-mêmes ne font pas totalement défaut en Bantam, mais ils n'affleurent que tout près de la frontière orientale.

I. *Les andésites à pyroxène à caractère de diabase.*

1. *Le terrain autour du Gounoung Liman.*

Les petites cimes de roche massive qui se dressent dans ce terrain ont déjà été remarquées par JUNGHUHN (voir „Java" Sect. III, pp. 342 et 343 de l'édit. hollandaise et pp. 220 à 222 de l'édit. allemande). Au Sud-Est du Liman s'élèvent le *Kawoung* (620 mètres), le *Haour* (700 mètres) et le *Gounoung Malang* (880 mètres). Tout près de sa source, le Tii Masouk se précipite en cascade, à 650 mètres d'altitude, par dessus de la roche massive. Plus à l'Ouest, le long de la route de Tiihara à Lèbak, sont situées quelques cimes, très près les unes des autres; ce sont le *Batou I* (588 mètres), le *Boulanguit* (560 mètres), le *Loukout* (620 mètres) et

le *Kadouraksa* (600 mètres). Au nord du Gounoung Liman sont situées les cimes *Sĕréweh* (540 mètres) et *Batou II* (660 mètres).

Les échantillons les moins altérés de ces gisements sont de teinte vert sombre et d'un grain finement cristallin dans la cassure; à la loupe on y distingue des aiguilles de feldspath et des contours d'augite. On a examiné au microscope ceux qui suivent.

Le No. 1865 du Gounoung Haour, sur la route de Tiimasouk à Tiisaät; c'est une *andésite à pyroxène à caractère de diabase*, dans laquelle les pyroxènes sont entièrement décomposés en chlorite.

Le No. 1866 du Gounoung Malang, au sud du Gounoung Liman, consiste en une belle *andésite à pyroxène à caractère de diabase*, d'un grain grossier. Au microscope, on voit de grandes augites vert clair, décomposées pour une partie en fibres de chlorite vert brunâtre; du plagioclase; la magnétite et l'ilménite paraissent y exister toutes deux; puis, de grandes apatites, imprégnées d'une matière brune; et enfin, un peu de quartz, qui peut-être est secondaire. D'autres échantillons se composent de la même roche; mais, par suite d'un degré avancé d'altération, les éléments s'y distinguent moins bien.

Le No. 1867 a été recueilli à la cascade, tout près de la source du Tii Masouk; il ressemble complètement aux morceaux altérés décrits plus haut; il contient du calcaire spathique secondaire. Donc, *andésite à pyroxène à caractère de diabase.*

Le No. 1870 de la cime Batou I, près de Tiibeureum, est encore une *andésite à pyroxène à caractère de diabase;* dans un mélange grenu, les pyroxènes à moitié décomposés sont serrés, en partie, entre les feldspaths; et, à côté de chlorite, ils contiennent aussi de la bastite.

Le No. 1869 de la cime Kadouraksa, un peu au nord de Tiibeureum, est aussi une *andésite à pyroxène à caractère de diabase*, mais les pyroxènes sont à peu près tous chloritisés.

Le No. 1868 de la cime Sĕréweh, près du hameau de ce nom, est très altéré; il ressemble aux échantillons qu'on a recueillis plus au Sud, dans le lit du Tii Hara; dans des fentes, il s'est déposé beaucoup de quartz, d'un blanc laiteux; néanmoins, dans les parties les moins altérées, on peut encore reconnaître la roche pour une *andésite à pyroxène à caractère de diabase* (1).

---

(1) Dans les „Beiträge zur Petrographie des Indischen Archipels, zweites Stück" pp. 4 et 5, M. Behrens a décrit les roches que Junghuhn a recueillies aux alentours du Gg. Liman. M. Behrens les appelle des trachytes quartzeux et des dacites; et partout il y signale d'une manière expresse une teneur plus ou moins forte en quartz. Dans les échantillons décrits plus haut, on n'a trouvé un peu de quartz que dans les morceaux du Gg. Malang.

Il est possible que Junghuhn ait récolté ses échantillons, non dans la roche massive, mais dans les brèches qui l'environnent. Ces dernières roches sont, en général, riches en quartz secondaire; certains échantillons du Gg. Liman ressemblent à du schiste siliceux ou à du quartzite fin; et au

2. *Le terrain au nord de la vallée du Tii Simeut, près Tiitoudia.*

Si l'on suit la route qui mène de Tiitoudia par la plantation de Kosala vers Tiipanas, on trouve l'andésite à pyroxène à caractère de diabase sur la cime escarpée Batou wétan et dans le lit du Tii Ladaheun, à l'endroit où, à la rive droite, monte un sentier vers l'entreprise de Lĕbakparé.

On a examiné au microscope les échantillons suivants.

Le No. 1863, du Batou wétan, est tout à fait grenu et cristallin; dans certains morceaux on ne voit que de grandes augites et de gros plagioclases, gisant dans une pâte microcristalline grossière. Cette pâte consiste en plagioclase limpide, devenu partiellement trouble par décomposition, augite vert clair, décomposée en ouralite, chlorite et mica blanc, puis en quartz qui présente parfois des limites cristallines et qui renferme quelques bulles liquides de la taille de 0.007 mm. ou plus petites encore; de l'apatite, de la magnétite et fort peu d'épidote. Les augites changées en ouralite se composent parfois de prismes fins de hornblende vert d'herbe et de fibres sensiblement blanches; et à un degré de décomposition plus avancé, décomposition qui se propage souvent en faisceau à partir des extrémités des cristaux de hornblende, il se forme du quartz, de l'épidote, de la chlorite et du mica brun. D'autres échantillons sont plus altérés; autour du minerai de fer il se montre alors de-ci de-là de petites taches de leucoxène et on y trouve plus de quartz secondaire. C'est une *andésite à pyroxène quartzifère à caractère de diabase.*

Le No. 1864 a été recueilli dans une roche massive du Tii Ladaheun; c'est encore une *andésite à pyroxène à caractère de diabase,* mais elle contient une pâte trouble, difficile à résoudre en ses éléments et elle est fort altérée; le feldspath y est encore passablement clair, mais à peu près la totalité du pyroxène est décomposé en chlorite; puis, on y trouve de la chlorite, du spath calcaire et de la pyrite.

3. *La chaîne située dans le Sud-Ouest de la résidence, avec les sommets Hondié et Aïerdiĕrouk.*

Dans cette chaîne aussi on trouve de l'andésite diabasique. Toute l'arête consiste essentiellement en brèches, déposées en bancs épais disposés à peu près parallèlement à l'axe longitudinal de la montagne,

microscope, ils consistent presque exclusivement en une masse quartzeuse à polarisation vive en mosaïque; ce sont des argiles ou des marnes silicifiées, dans lesquelles on peut encore reconnaître çà et là des contours de foraminifères. (Voir plus bas).

Cependant il se peut aussi que les morceaux aient été échangés avec les échantillons de „l'Alimon" des Préanguer, que M. Behrens décrit dans les pages suivantes. Junghuhn y a collectionné dans la chaîne miocène, située au sud du volcan Halimoun; et là les roches ont une grande analogie avec les dacites de M. Behrens (voir la description des Régences du Préanguer).

et inclinant à l'Est. Si à partir de la côte de la Welkomst-Baai, on remonte le lit de la petite rivière Tii Pining, on trouve sous la brèche, sur une étendue de plus de 500 mètres, de la roche éruptive, déposée en bancs épais fort redressés, qui ont une direction de 25 à 35°, donc parallèle aussi à l'axe longitudinal de la chaîne. Il est probable qu'on rencontrera cette roche massive, lors d'une exploration détaillée, dans la plupart des petites rivières qui descendent du Gounoung Hondié vers la mer. Les échantillons (Nos. 1871 et 1872) qui ont été recueillis dans le Tii Pining sont très altérés; dans le No. 1872, on voit à la loupe une très grande quantité de feldspath, terne pour la plus grande partie, et de la hornblende fibreuse, trouble; l'échantillon No. 1871 est d'un grain beaucoup plus fin et on n'y distingue que des aiguilles de feldspath. L'un et l'autre sont, au microscope, totalement microcristallins ou à peu près; à part le feldspath terne et le minerai de fer, on ne peut y reconnaître que des produits de décomposition (chlorite et un peu d'épidote). C'est une *andésite à pyroxène à caractère de diabase.*

II. *Les andésites et basaltes ordinaires.*

La chaîne qui sépare Bantam de Batavia et des Régences du Préanguer.

Cette chaîne élevée, portant les cimes Sanggabouwana, Bentanggading et Halimoun, atteint au signal Sanggabouwana II 1919 mètres d'altitude, et au signal Halimoun II 1929 mètres. Jusqu'au niveau de 1100 à 1300 mètres, la roche massive est recouverte par des brèches plus récentes. En nombre de points, au Sud-Ouest et au Nord de la chaîne, les rivières ont creusé à travers la couverture de brèches jusque dans la roche massive sous-jacente.

L'affleurement dans la rivière frontière Tii Sono a déjà été décrit à propos des Régences du Préanguer.

Au dessus du hameau Tiisoungsang, à 700 mètres d'altitude, de la roche massive affleure dans le lit du Tii Kidang et dans l'affluent Soungsang qui vient du Nord.

Les échantillons du Tii Soungsang (No. 1873) consistent en *andésite à pyroxène*, assez altérée, avec verre dans la pâte; ceux du Tii Kidang (No. 1874) contiennent aussi dans la pâte beaucoup de beau verre à trichites noirs, et une très forte proportion d'hypersthène parmi les séparations cristallines.

A l'endroit où plus à l'Ouest, sur la route de Tiitorek à Baïah, on passe le Tii Madour, tout près du hameau Langkop (Lĕbakbinoung), de la roche massive est dénudée à 330 mètres d'altitude. Les échantillons recueillis (No. 1875) sont tellement altérés qu'on ne saurait reconnaître s'il faut les ranger dans les andésites communes ou dans celles qui ont le caractère de diabase.

Un peu à l'Ouest de Tiitoudia, au Sud de la route de Tiitiĕlĕbang,

s'élève la cime abrupte *Salotek* (550 mètres), qui consiste en roche éruptive massive. La même roche affleure deux kilomètres plus au Nord-Ouest, dans le Tii Simeut, au passage de la rivière, à proximité de la vedette et au nord de Bongkok.

Le No. 1876 a été recueilli au versant septentrional du Salotek; c'est une roche compacte, sombre; au microscope on observe une pâte dans laquelle de nombreux microlithes allongés de feldspath montrent une structure fluidale et où il n'existe en cristaux porphyriques que de petites olivines serpentinisées. *Basalte.*

Du côté Nord de la vallée du Tii Simeut, à 2300 mètres à l'ouest du Batou wétan, décrit plus haut, la cime *Batou tiïpadang* s'élève à 813 mètres d'altitude. Tandis que le Batou wétan consiste en andésite diabasique (No. 1863), ces échantillons (No. 1877) se composent d'une pâte abondante, claire, formée de verre et de nombreux microlithes de feldspath. Dans cette pâte gisent des feldspaths limpides, des pyroxènes frais, parmi lesquels beaucoup d'hypersthène, de la hornblende à bord grenu noir et du minerai de fer. C'est une *andésite à pyroxène et à hornblende.*

Entre Mountiang et Sadiira, la surface consiste en couches de la section m_2; mais en quelques endroits la roche sous-jacente vient au jour. En suivant la route qui conduit de Mountiang au Nord vers Rangkasbitoung, on rencontre, tout près du hameau Sindangwangui, le long de la route et dans la rivière Tii Kĕrĕk, de la roche massive qui atteint sa plus grande altitude (230 mètres) à la cime *Guĕblougan.* Cette roche est environnée de brèche, qui vers l'Ouest disparaît bientôt sous les marnes et les argiles m_2, mais qui vers l'Est s'étend un peu plus loin. Sur le sentier de Sindangwangui à Bĕtoung, la roche massive apparaît de nouveau dans une petite rivière.

Plus au Sud, la cime abrupte *Lisoung* (310 mètres) consiste également en un noyau de roche massive, environné de brèche.

A quatre cents mètres à l'est du Lisoung se dresse la cime *Woungkalmounding* (309 mètres) consistant en roche massive, environnée immédiatement de marnes et d'argiles de l'étage m_2.

Si l'on compare l'altitude de ces cimes avec le niveau général de ce pays mamelonné, qui descend vers le Nord en déclivité douce, on s'aperçoit qu'ici encore les roches anciennes ont été recouvertes par les couches plus récentes de la section m_2 et puis mises à nu de nouveau par érosion.

Les échantillons No. 1880 de la roche du Tii Kĕrĕk, près de Bouniaïou, sont assez altérées; la pâte consiste en feldspath, augite, minerai de fer et un peu d'épidote; parmi les cristaux porphyriques, les feldspaths sont clairs, les cristaux de hornblende, grenus sur les bords et chloritisés au centre, mais cependant encore distinctement dichroïques; quelques

particules de serpentine peuvent être issues d'olivine ; c'est une *andésite à hornblende.*

Les fragments No. 1879 du sommet Lisoung consistent en *andésite à pyroxène hornblendifère.*

Les échantillons No. 1878 de la cime Woungkalmounding ressemblent au No. 1880, mais ils sont fort altérés ; *andésite à hornblende.*

C. *Le terrain miocène.*

I. *L'étage brécheux* m_1.

Nous savons déjà, par la description topographique, que la moitié méridionale, tertiaire, de cette résidence consiste à l'Est en un terrain montagneux élevé, accidenté; et que ce pays de montagnes passe, vers l'Ouest, à un pays de collines faiblement ondulé qui ne s'élève de nouveau à une assez grande altitude que le long de la côte de la Welkomst-Baai et dans la presqu'île de la 1e pointe de Java.

Cette différence au point de vue orographique tient à la composition géologique; le terrain montagneux élevé consiste en brèches et grès de l'étage inférieur du miocène, entre lesquels apparaissent, dans la partie orientale, les dépôts plus anciens déjà décrits; par contre, le pays de collines doucement ondulé est formé de marnes et argiles de l'étage m_2.

Se composent donc de couches de l'étage brécheux m_1 : le vaste pays montagneux dans le Sud-Est de la résidence, l'arête située le long de la côte de la Wijnkoops-Baai et la chaîne au Sud de la première pointe de Java.

Nous allons décrire ces trois terrains l'un après l'autre.

I. *Le terrain brécheux du sud-est de la résidence.*

Ce vaste terrain occupe, à l'exception d'une bande étroite le long de la frontière occidentale, tout le district de Tiilangkahan et la partie méridionale des districts de Sadiira, Lĕbak et Paroungkoudiang. Le terrain houiller de Baïah avec les dépôts voisins, qui ont déjà été décrits en détail précédemment, sont enfermés dans ce territoire.

Ainsi qu'on doit s'y attendre, à la frontière orientale de la résidence la section inférieure du miocène forme le prolongement des couches correspondantes des Préanguer et de Batavia. Si l'on suit la route qui mène de la frontière près Tiibarénok vers Sawarna, on monte en pente raide sur des couches qui consistent presque constamment en brèches et qui sont fort inclinées vers le Nord; sur le plateau, dans une couche de grès interposée, on a observé D. = 100°, I. = 40° au Nord. En montant de Tiibarénok vers le plateau, on passe par trois bancs de calcaire. Près de Tiilograng on est déjà dans la région des couches disposées en manteau autour de la chaîne éocène, que nous avons décrites à propos du terrain houiller de Baïah.

Le long de la frontière de la résidence, près de Rahong, les couches inclinent encore de 20° au Nord; mais près de Tiigondok, on observe déjà une pente au Sud; et bien que de bonnes lectures fassent défaut, on peut admettre que plus loin, jusqu'à la limite de l'andésite compacte, la pente est dans l'ensemble assez douce et vers le Sud. Un peu au sud du hameau Tiisoungsang, on trouve dans le lit d'une petite rivière qui se dirige vers le Tii Kidang, une couche calcaire située entre des couches, assez redressées par places, dont D. = 70°, I. = 45° au Sud.

Dans le pays de montagnes, fort accidenté et très peu peuplé qui s'étend au Sud-Ouest de l'andésite compacte du Bentanggading jusqu'aux terrains éocènes décrits plus haut, et au Nord jusqu'à la ligne de partage des eaux, prédominent des bancs épais de brèche qui presque nulle part ne laissent apercevoir une stratification. L'allure de ces couches ne peut donc être signalée en détail; et parfois on ne peut pas constater sur le terrain d'une manière très certaine si on a bien affaire à des sédiments déposés sous l'eau. Toutefois ce qui met hors de doute le caractère neptunien de ces dépôts, c'est que des bancs calcaires avec débris de foraminifères y sont interposés, et que nulle part les couches minces de grès et de marnes ne font complètement défaut.

Les brèches n'ont pas partout la même composition. Parfois, à la cime Diaïa sĕmpou p. ex. (1333 m.), (à l'ouest du Gg. Bentang gading), ce sont des bancs durs, dans lesquels les fragments constituants sont agglomérés par un ciment siliceux. Ailleurs, p. ex. sur la ligne de partage des eaux, sur la route de Tiitoudia à Tiitorek, et plus au Sud, sur la route de Langkop, la cohésion est moins forte et il y a un ciment abondant renfermant de la ponce. Les gros morceaux sont souvent altérés d'une façon singulière, qui donne à la roche une teinte claire, même blanche, et qui fait trouver sur les lèvres des crevasses un très grand nombre de cristaux de pyrite. Des dépôts secondaires d'anhydride silicique paraissent aussi avoir joué un certain rôle dans cette altération, car on rencontre dans la roche de nombreux cordons de quartz; et dans les rivières on trouve des morceaux de quartz qui proviennent de filons épais et de concrétions irrégulières. Il y existe aussi des fragments à sécrétions de calcaire spathique. Dans le domaine de ces brèches à ciment ponceux, au-dessus et au-dessous de Tiitorek, la vallée du Tii Madour s'élargit et le sol se recouvre de dépôts fluviatiles quaternaires consistant en bancs alternatifs de conglomérat d'andésite et d'une masse arénacée, kaolinique. Cette dernière est en grande partie issue de pierre ponce, et contient des cristaux de feldspath et de mica.

Plus au Sud, dans la chaîne qui porte la cime Sogué (1000 mètres) et sur la route de Langkop à Tiidiengkol, le ciment ponceux manque; mais on y a observé encore en nombre de points la singulière altération blanche décrite plus haut.

Dans ces brèches, on voit en général aussi bien des morceaux d'andésite diabasique que des fragments d'andésite et de basalte à caractère ordinaire.

En dehors des points dont il a déjà été fait mention, on trouve du calcaire dans la vallée du Tii Madour près de Langkop. Ce calcaire est dénudé sur les deux bords de la vallée, profondément encaissée, sur une couple de mètres d'épaisseur, à 440 mètres d'altitude au bord septentrional et à 560 mètres au bord méridional, ou respectivement à 130 et 250 mètres de hauteur au-dessus du lit de la rivière. Dans ce lit on trouve aussi assez bien de morceaux de calcaire.

Le long de ces parois abruptes on observe, outre le calcaire, des grès verts d'andésite, ordinairement à faible teneur en calcaire; des grès argileux qui sont parfois bitumineux, et deux couches minces (0.15 et 0.25 m.) d'un lignite schisteux, de mauvaise qualité. Au bord sud, directement sous le calcaire, se trouve une couche mince de grès quartzeux d'un grain assez grossier.

On a observé de pareilles roches arénacées et argileuses plus à l'Ouest, sur le plateau près de Tiitiaroutioup (le signal est à 793 mètres d'altitude) et sur la route de Lĕbaklarang à Tiisoungsang; mais ailleurs les brèches cohérentes prédominent dans ce terrain. En quelques points, on trouve entre les couches tendres des bancs bien apparents et très souvent de gros morceaux incohérents d'une roche blanche, silicifiée, compacte, dans laquelle se montrent parfois de nombreux quartz limpides et qui ressemble alors à de la liparite. La plupart de ces roches correspondent aux pseudo-liparites que nous avons déjà appris à connaître en Préanguer et sont issues de marnes ou d'argiles, à la suite de dépôts secondaires d'anhydride silicique.

En général, on ne peut observer que difficilement la direction et l'inclinaison des couches dans ce terrain; aux deux rives du Tii Madour, le banc calcaire paraît, du côté nord, incliner au Sud, et du côté sud, vers le Nord; mais on n'a pu y faire des lectures exactes. Dans des couches de la roche siliceuse blanche, au sud du signal Tiitiaroutioup, on a constaté D. = 120°, I. = 16° au Nord.

Plus au nord, au versant oriental de la cime Sogué, on a observé une inclinaison au Sud; dans le cours supérieur du Tii Madour, au versant du Diaïasĕmpour, une pente au Nord; et au nord de la ligne de partage des eaux, dans la rivière Patapaän, de nouveau une inclinaison au Sud.

On a recueilli et analysé les échantillons suivants.

Un fragment, originaire d'une brèche de la rive droite du Tii Madour, à 2400 mètres à l'est de Tiitorek, est à l'œil nu une roche compacte, sombre, à éclat de pechstein, dans laquelle sont disséminés de petites aiguilles de feldspath et quelques gros grains verts. Au microscope,

c'est une *andésite à pyroxène* avec verre brun clair abondant dans la pâte; les particules brun verdâtre, troubles, paraissent être non pas de l'olivine, mais des hypersthènes décomposés.

Le No. 1887 a été recueilli à l'est de Tiitorek, au versant nord du Diaïasĕmpour; c'est une *brèche* cohérente, d'un grain fin, qui consiste en petits morceaux d'andésite entièrement altérés, reliés par un ciment arénacé.

Le No. 1905 est originaire d'un brèche à ciment ponceux de la crête du Kĕndĕng, au nord de Tiitorek. C'est une roche sombre, presque noire, à feldspaths brillants; au microscope, c'est une *andésite à pyroxène* avec un beau verre brun et beaucoup de chlorite dans la pâte.

Le No. 1907 a été pris dans une brèche du mont Kamourang, un peu au Sud du signal Sogué. Dans la roche gris pâle, tant soit peu tachetée, on découvre, à la loupe, un grand nombre d'aiguilles de feldspath et de grains de pyroxène, mais de petite taille. Au microscope, elle ressemble à une diabase ancienne, plus ou moins altérée; le feldspath y est en partie trouble par décomposition, et une grande quantité du pyroxène est changé en chlorite; comme produits de décomposition, on y observe encore beaucoup de pyrite et d'épidote. *Andésite à pyroxène à caractère de diabase.*

A un degré de décomposition plus avancé, ces roches passent à des roches gris clair, tachetées, dans lesquelles on découvre déjà à l'œil nu beaucoup de pyrite.

Le No. 1908 a été recueilli plus au Sud, à la rive droite d'un affluent du Tii Koulouwoung; à l'œil nu, il ressemble à l'échantillon précédent, mais au microscope on observe une différence. Dans une pâte andésitique, d'un grain fin, gisent des plagioclases et beaucoup de pyrite secondaire, de l'épidote et quelques cristaux de quartz; la roche contient aussi de l'oligiste à taches de leucoxène. C'est une *andésite à pyroxène altérée.*

Dans la brèche de l'arête Pitioung, entre Tiitiaroutioup et Lĕbaklarang, il s'observe des fragments d'une roche brillante sombre, d'un grain très fin dans la cassure. Au microscope, on voit un mélange totalement cristallin de grains de plagioclase limpide et d'augite vert clair; l'augite est remplie d'un fin réseau de cheveux droits, noirs, qui se coupent sous un angle de 70°; le long des bords, les cristaux d'augite sont décomposés en hornblende compacte (ouralite), de sorte qu'il ne reste qu'un noyau d'augite inaltérée, devenant parfois très petit et pouvant même disparaître totalement. La roche contient ensuite de la pyrite, des cristaux gris jaunâtre, assez volumineux, de titanite et un peu d'épidote jaune. On devrait l'appeler une épidiorite, c.à.d. une diorite issue de diabase; d'anciennes diorites en filons sont souvent constituées de la même façon. Ici il faut nécessairement la ranger dans les *andésites à pyroxène à caractère de diabase.*

Sur la route de Lëbaklarang à la cime Limous on a aussi recueilli des fragments d'un caractère très manifestement ancien.

Les échantillons No. 1885 sont originaires de brèche cohérente, du lit du Tii Dikit, tout près de Lëbaklarang; au microscope, on peut distinguer un mélange cristallin, grenu, de plagioclase en partie kaolinisé, d'augite, de chlorite, et de beaucoup de particules troubles de leucoxène; c'est une *andésite à pyroxène à caractère parfait de diabase.*

Le No. 1884 provient de la cime Limous; il ressemble aux morceaux précédents; c'est une roche vert grisâtre, d'un grain cristallin fin, à petits feldspaths. Au microscope, on y voit aussi un mélange totalement cristallin consistant en larges plagioclases tabulaires, augite brun jaunâtre et minerai de fer, qui paraît être essentiellement de la magnétite titanifère; on n'observe un peu de leucoxène que sur le pourtour de quelques cristaux; puis, il s'y montre quelques grandes olivines; et comme produits de décomposition, de la chlorite et de l'épidote. C'est une *andésite à pyroxène olivinifère à caractère de diabase à olivine.*

Plus au Sud, on a recueilli des fragments d'une brèche, près du signal sur le Pasir Peuteui, au nord du hameau Tiidiengkol. Certains échantillons (No. 1915) ont une pâte grenue et contiennent beaucoup de chlorite et d'épidote; donc, *andésite à pyroxène à caractère de diabase à olivine.* D'autres (No. 1916) ressemblent plutôt à une *andésite à pyroxène* commune.

Les échantillons No. 1913, qu'on a recueillis dans une brèche sur l'arête entre le cours inférieur du Tii Madour et la vallée du Tii Dikit, près du hameau Tiihérang, sont aussi des *andésites à pyroxène* ordinaires.

Entre ces couches de brèche est interposé un banc de calcaire (No. 1914), dont les échantillons récoltés ont été décrits à propos du terrain houiller de Baïah.

Le No. 1886 est un *calcaire* compact, sombre, qu'on a recueilli au Sud de Tiisoungsang; à l'œil nu, on y voit des contours de foraminifères, parmi lesquels on peut reconnaître, au microscope, des orbitoïdes à chambres spatuliformes, des cycloclypées et des amphistégines.

Le No. 1909 est un *calcaire* de la rive septentrionale du Tii Madour, à Langkop. C'est une roche parsemée de taches sombres, d'un grain cristallin fin; au microscope, on voit des contours de foraminifères, devenus peu distincts par dissolution.

Le No. 1911 est un *calcaire* compact, sombre, qu'on a récolté à la rive gauche du Tii Madour, près Langkop; la roche contient de nombreux petits foraminifères, qui toutefois sont dissous en partie; on peut encore y reconnaître des amphistégines et quelques fragments à chambres en spatule bien apparentes, qui proviennent d'orbitoïdes.

Le No. 1912 a été recueilli directement sous le calcaire décrit tantôt; c'est un *grès quartzeux* brun rouge, dans lequel, à la loupe, on

distingue, à côté de grains de quartz tout-à-fait arrondis, des morceaux anguleux de ce minéral, agglomérés par un sable brun rougeâtre. La roche ressemble aux grès quartzeux éocènes décrits précédemment.

Le No. 1906 est une des roches douteuses, qui ont déjà été traitées; elle se montre en couches, à la rive droite du Tii Madour, à 2000 mètres à l'est de Tiitorek. A la loupe, on y voit une pâte blanche, compacte, felsitique, dans laquelle existent des îlots irréguliers, poreux, où l'on peut distinguer çà et là des minéraux augitiques. Dans cette pâte gisent de nombreux grains de quartz clairs, qui présentent souvent de belles sections hexagonales et qui ont communément un diamètre de 2 à 3 mm., parfois aussi de 4 à 5 mm.; à côté de ceux-ci, on observe beaucoup de pyrite, en particules fines. Au microscope on voit, dans cette pâte, uniquement une masse siliceuse, trouble, qui polarise en très petits fragments; les gros grains de quartz sont, par contre, nettement délimités, parfois arrondis, et ils contiennent un nombre exceptionnellement grand de bulles liquides. La roche est une *liparite* ou peut-être une *roche clastique silicifiée*, qui renfermait primitivement de la pierre ponce.

Le No. 1910 a été recueilli tout près du signal Tiitiaroutioup, sur l'arête située entre le Tii Madour et le Tii Dikit, au Sud-Est de Langkop. Ces morceaux sont constitués entièrement par la pâte siliceuse, blanche et compacte de la roche précédente; on n'y trouve nulle part de parties poreuses; les cristaux de quartz font aussi totalement défaut, et la pyrite ne peut y être signalée qu'en quelques petits points très fins. La roche s'est aussi déposée distinctement en couches; et il est probable qu'elle est issue, par silicification, d'une roche clastique.

Des roches tout à fait analogues aux précédentes existent aussi sur l'arête située entre la vallée du Tii Madour et celle du Tii Dikit, à trois kilomètres au Sud du hameau Tiihérang.

Au Nord de la ligne de faîte, le terrain brècheux m_1, s'étend encore jusqu'au-delà de Tiipanas, mais disparaît alors sous des marnes et des argiles qui appartiennent à l'étage m_2. Sur la route de Tiitorek à Tiitoudia, on voit constamment des brèches à ciment ponceux, déposées en bancs épais, inclinant généralement au Sud. Au pied du flanc abrupt septentrional de la montagne, on a constaté, en un certain point, dans des grès d'andésite tendres, D. = 100°, I. = 55° au Nord; mais il est possible que cette disposition anormale ait été produite par un grand éboulement dans la montagne. Dans la vallée du Tii Simeut affleurent les couches éocènes décrites précédemment. Sur la route de Tiitoudia à l'Est vers Madia, à la rive droite du Tii Simeut, dans des grès d'andésite miocènes, D. = 70°, I. = 45° au Nord. A un demi poteau au nord de Tiitoudia on a trouvé, entre des brèches, du calcaire dont

la position n'a pu être déterminée exactement, mais qui probablement incline aussi au Nord. En suivant la route de Tiitoudia à l'Ouest vers Tiitiĕlĕbang, et puis au Nord vers la rivière Dikit, près du hameau de ce nom, on rencontre des brèches, entre lesquelles se montrent çà et là des grès et des couches d'une roche kaolinique, d'un gris sale. Au kampoung Tiitiĕlĕbang, on a constaté dans des grès tendres, D. = 72°, I. = 46° au Nord; et au passage du Tii Dikit, dans des grès verts compacts, D. = 100°, I. = 65° au Nord. Toutefois, entre ces deux endroits, on peut remarquer à un banc épais de roche kaolinique gris sale qu'il se présente dans les couches des plissements et que la pente se modifie fréquemment du Nord au Sud. La cime abrupte Rasamala, au sud de Tiidikit, consiste en couches de tufs cimentés, et de pareilles couches sont dénudées aussi au versant oriental du Bongkok.

Au nord de Tiitoudia, le mont conique irrégulier *Endout* s'élève à 1296 mètres d'altitude. JUNGHUHN en fait mention en passant, comme d'un volcan qu'il appelle Bongkok (voir „Java II" édit. holl. p. 8; édit. allemande p. 7). Le *Bongkok* proprement dit est une cime escarpée, qui s'élève à 925 mètres d'altitude, au sud du confluent du Tii Dikit et du Tii Simeut et qui consiste en brèches et en roches tuffeuses silicifiées.

Chez l'Endout on peut réellement reconnaître la forme d'un ancien volcan; la cime consiste en la moitié Nord-Est d'un bord circulaire, de 1.35 kilomètre de rayon; et sur ce bord sont situés les sommets *Lĕbakmadia* (1080 mètres), *Endout* (avec les signaux Endout II = 1296 mètres et Endout I = 1281 mètres) et *Tiialas* (1120 mètres). A l'intérieur de ce cirque il en existe un plus petit, de 0.4 kilomètre de rayon, dont le plus haut point est à 1170 mètres d'altitude; l'espace circonscrit par le petit cirque se décharge au Sud-Ouest par la rivière Pitioung.

La composition est aussi celle d'un ancien volcan, dont les sédiments éoliens fins, stratifiés, ont disparu par érosion ou ont été décomposés, par altération, en masses argileuses rouges. Aux versants Sud et Est, on rencontre partout des brèches, qui consistent en fragments de taille fort différente et dans lesquelles on ne peut observer aucune stratification. Le long du versant Nord, on voit partout de l'argile rouge renfermant des blocs innombrables de roche éruptive, accumulés surtout dans le lit des rivières. Au versant Ouest, on trouve encore, le plus souvent, de l'argile à blocs inclus, mais dans le Tii Laki, tout près de l'établissement de Kĕpek, affleurent des tufs siliceux; et dans le Tii Kawah, la roche massive, séparée en plaques, est à découvert en deux points. Les couches de tufs et les plaques de la roche éruptive inclinent les unes et les autres sous un angle de 10 à 15° à partir du centre du massif. Les calcaires et les marnes manquent absolument.

A la description microscopique des échantillons collectionnés, on verra cependant que les roches de l'Endout correspondent à celles de l'étage m_1 et que le caractère néo-volcanique y fait défaut. C'est pourquoi on a teinté l'Endout comme s'il appartenait à m_1; mais il est probable que dans cette période la montagne s'est édifiée, par des éruptions volcaniques, *jusqu'au dessus* du niveau des eaux et qu'elle doit donc être considérée comme un volcan ancien, tertiaire. Les sources thermales, à l'ouest de la chaîne de l'Endout, aux bords du Tii Kawah, jaillissent dans des couches manifestement sédimentaires.

Dans le massif situé entre l'Endout et la frontière de Buitenzorg, prédominent des brèches en bancs épais, alternant avec des couches minces de grès verts d'andésite, d'ordinaire calcarifères et devenant parfois d'un grain très fin et fort schisteuses. Il s'y montre aussi des bancs qui contiennent, en très forte proportion, des matériaux ponceux, entre autres sur la route qui mène de la province de Buitenzorg vers Mouara, à l'endroit où elle descend en pente raide vers le lit de la rivière. Des pétrifications n'y ont pas été trouvées. Les couches sont assez planes et d'ordinaire on observe une pente douce au Nord. Sur le sentier par lequel on descend, de l'établissement de Lĕbakparé, directement vers la vallée du Tii Ladaheun, on rencontre entre les brèches un banc d'andésite divisé en plaques, où l'on a fait la lecture D. = 55°, I. = 10° au Sud-Est

A plus de trois kilomètres au sud de Tiipanas, dans la vallée du Tii Bérang, du calcaire est interposé entre la brèche et les grès. Ce banc est sensiblement horizontal et paraît former la crête d'une selle. Un peu plus au nord, dans le lit du Tii Bérang, on a constaté près du kampoung Boulouheun, dans des grès marneux à grain fin, D. = 90°, I. = 15° au Nord; et au sud de ce calcaire, sur la route de Mouara, D. = 78°, I. = 36° au Sud.

A l'ouest de l'Endout, sur la route de Mountiang à Tiitoudia, par Karang, on trouve entre la brèche, près de Karang, du calcaire corallien, un peu de grès marneux et des couches qui contiennent des matériaux ponceux. Dans une petite rivière, au sud de ce kampoung, on a observé D. = 92°, I. = 26° au Nord. Entre Karang et Mountiang affleurent des brèches très cohérentes.

Les échantillons qui suivent ont été recueillis dans ce terrain.

Des morceaux originaires d'une brèche du versant oriental du Gg. Bongkok consistent en une pâte compacte, à éclat terne do pechstein, dans laquelle, à l'œil nu, on ne peut distinguer que de nombreuses aiguilles limpides de feldspath. Au microscope, on voit une pâte qui consiste en verre brun avec microlithes de feldspath et minerai de fer, dans laquelle on observe, en cristaux porphyriques, beaucoup de plagioclase, peu de pyroxène et du minerai de fer. Le pyroxène est en

grande partie de l'hypersthène; les microlithes de feldspath donnent à la pâte une structure fluidale nette. *Andésite à pyroxène.*

Un autre échantillon (No. 1917) a été récolté dans une brèche, au versant Sud, tout près du sommet. C'est une roche gris clair a aiguilles brillantes de feldspath; au microscope, elle est très altérée; surtout les pyroxènes sont totalement transformés en mica brun et en chlorite. Par sa teneur en chlorite, cette roche prend quelque peu le caractère d'une diabase; mais au demeurant c'est une *andésite à pyroxène ordinaire.*

Le No. 1918 de la cime Rasamala, au sud du hameau Tiidikit, se présente comme une roche poreuse, d'un jaune sale, stratifiée, qui happe fortement à la langue et dans laquelle, à l'œil nu, on découvre déjà de nombreux morceaux limpides de feldspath. Au microscope, on voit que les cristaux de feldspath, nettement délimités, gisent dans une pâte trouble, qui offre des taches d'hydroxyde de fer et des points noirs, extrêmement fins, irrégulièrement disséminés. Entre nicols croisés, on observe dans cette pâte beaucoup de particules polarisantes, qui ressemblent à du feldspath plutôt qu'à du quartz. La roche est probablement *un tuf cimenté.*

Le No. 1902 a été détaché d'un *banc calcaire*, qui apparaît à 800 mètres au nord de Tiitoudia; c'est un calcaire brun sale, qui çà et là paraît cristallin. Au microscope on y voit, outre du calcaire, un peu de poussière fine de roche éruptive; on y reconnaît aussi des contours de foraminifères, mais les formes sont tellement altérées par dissolution qu'on ne saurait déterminer les espèces.

Le No. 1904 a été recueilli dans une brèche, au Sud de Tiitoudia, près du signal Awiguĕdé, au versant Nord du Gg. Kĕndĕng. La pâte contient du verre brun clair et une très forte proportion de chlorite. *Andésite à pyroxène à caractère de mélaphyre.*

Les échantillons suivants sont originaires du massif de l'Endout.

Le No. 1895 a été détaché d'un bloc gisant dans de l'argile rouge, au versant Nord, sur le territoire de l'entreprise de Tiandoung; c'est une roche sombre, dans laquelle, à l'œil nu, on ne peut voir que des aiguilles de feldspath; au microscope, on observe une *andésite à pyroxène* à pâte abondante; et parmi les cristaux porphyriques, on distingue quelques petites olivines décomposées.

Le No. 1896 a été recueilli dans un banc d'andésite divisé en plaques, entre Tiandoung et l'établissement de Kĕpek; c'est une *andésite à pyroxène* gris clair, assez altérée.

Le No. 1897 se montre à l'état massif dans le Tii Laki, tout près de l'établissement de Kĕpek; c'est une roche poreuse, jaune sale ou gris verdâtre, happant à la langue et stratifiée; elle ressemble aux échantillons de la cime Rasamala. Dans la pâte trouble on peut reconnaître

des particules de quartz, puis de gros morceaux de feldspath, du minerai de fer et de la chlorite; c'est un *grès ou une argile silicifiée.*

Les Nos. 1898 et 1899 ont été récoltés dans la roche éruptive compacte dénudée dans le Tii Kawah, et dans une petite rivière située à 300 mètres plus au Sud.

Le No. 1898 du Tii Kawah est une roche éruptive compacte, sombre, quelque peu poreuse; vu la forte teneur en olivine, le plus souvent décomposée, on pourrait l'appeler un basalte; mais la pâte ressemble davantage à celle des andésites à pyroxène; donc, *andésite à pyroxène olivinifère.*

Le No. 1899 est la même roche que le No. 1898, mais fort altérée; *andésite à pyroxène olivinifère.*

Au versant Sud, on a recueilli le No. 1900, dans la rivière Tii Lédied au pied de la cime Tiidaloundeng. Cette roche est une belle *andésite à pyroxène;* parmi les cristaux porphyriques, on voit quelques grandes olivines et des hornblendes décomposées en grains noirs, qui paraissent d'une cristallisation plus ancienne que les feldspaths et les pyroxènes.

Plus loin, on a recueilli au versant Sud, dans la rivière Tii Madia, près du hameau de ce nom, des morceaux (No. 1903) qui ressemblent à la roche précédente, et contiennent aussi quelques petites olivines, mais pas de hornblende. *Andésite à pyroxène olivinifère.*

Sur la route qui conduit de Tiitoudia, par la plantation de Kosala, vers le chef-lieu de sous-district Tiipanas, on a détaché dans la brèche des échantillons tout près de la limite du district, au versant Sud-Est de l'Endout. Ces morceaux No. 1888 sont des *andésites à pyroxène à faible teneur en olivine.*

Sur la même route, dans une petite rivière, tout près de l'établissement de Kosala, affleure de la roche massive qui probablement est interposée dans la brèche, mais qui peut appartenir aussi à la roche ancienne sous-jacente. Les échantillons (No. 1883) contiennent une pâte abondante, qui consiste en verre clair, microlithes de feldspath et minerai de fer finement divisé. Parmi les cristaux on voit beaucoup de feldspath, peu d'hypersthène et du minerai de fer; *andésite à pyroxène.*

Cette même roche affleure un peu plus au Nord, près du hameau Mouara, dans le lit du Tii Bérang; cependant les échantillons qu'on y a recueillis (No. 1882) sont plus altérés.

Sur la plantation de Kosala on a récolté, dans la brèche, les échantillons No. 1889, au pied du Pasir Oraï; ceux-ci sont très altérés, et contiennent comme produits de décomposition beaucoup de chlorite, de l'épidote et du quartz; en cristaux porphyriques, du pyroxène, du plagioclase et du minerai de fer avec leucoxène; par l'altération, cette *andésite à pyroxène* acquiert tant soit peu le caractère d'une diabase.

Dans le massif compris entre l'Endout et la frontière de Buitenzorg on a recueilli les échantillons qui suivent.

Le No. 1891 au Gg. Dioulang, au nord de l'établissement de Lëbakparé, à 620 mètres d'altitude ; ce sont des *grès* vert grisâtre, qui ne font pas effervescence avec l'acide chlorhydrique et consistent en débris altérés de roches éruptives.

Le No. 1892 vient d'un banc d'andésite, interposé dans des brèches, qui affleure sur la route conduisant directement de l'établissement de Lëbakparé vers la vallée du Tii Ladaheun ; c'est une roche sombre qui, au microscope, est une belle *andésite à pyroxène* fraîche, dans laquelle les hypersthènes sont partiellement troubles, et vert brunâtre par décomposition.

Un pareil banc interposé se montre plus au nord, à 1400 mètres à l'est de Tiipanas, à la rive droite du Tii Mangueunteung. Cette roche (No. 1881) est nettement divisée en plaques, dont D. = 20°, I. = 40° à l'Est. Au microscope, on voit une pâte abondante, dans laquelle des plagioclases limpides montrent une belle structure fluidale ; des plagioclases limpides, de grandes sections grenues, noires, de hornblende décomposée et du minerai de fer sont disséminés dans cette pâte ; c'est une *andésite à hornblende.* La cime abrupte Pango (358 mètres), située un peu plus au Nord, consiste entièrement en brèche.

Tout près de Tiipanas, dans le lit du Tii Bérang, est découvert aussi un banc de roche éruptive massive, interposé entre des brèches et des grès, et dont D. = 105°, I. = 5° au Nord. La roche (No. 1894) est une *andésite à pyroxène, à caractere de diabase* ; elle est altérée et contient du spath calcaire, de la chlorite et de la pyrite.

Entre Mouara et Tiipanas, on a recueilli des échantillons du calcaire dans lequel sont creusées les grottes à nids d'oiseaux de Boulouheun. Ce *calcaire* (No. 1893) est de teinte grise et microcristallin dans la cassure ; à l'œil nu on n'y voit pas de fossiles, mais au microscope on découvre de petites orbitoïdes, longues de 1.5 mm., épaisses de 0.7 mm., à chambre centrale de 0.1 mm. de diamètre ; des amphistégines, des textularias et quelques autres foraminifères moins faciles à déterminer ; puis le lithothamnium.

A l'ouest de l'Endout, près du hameau Karang, on a recueilli des échantillons des roches suivantes, qui y existent en couches entre les brèches.

Le No. 1920 est du *calcaire*, dans lequel on reconnaît la texture corallienne, mais où, au demeurant, on ne peut même au microscope signaler la présence d'aucun organisme.

Le No. 1919 est une roche kaolinique, gris clair, presque blanche, qui happe fort à la langue ; elle contient des morceaux de ponce, des cristaux de feldspaths et d'augite, du minerai de fer et des grains d'andésite à pyroxène.

Le No. 1921 est originaire d'une brèche, située à 500 mètres au nord

de Karang, sur la route de Tiitoudia à Mountiang; c'est une *andésite à pyroxène*, à pâte grise, floconneuse et feutrée.

Le No. 1922 a été recueilli sur la même route, à 800 mètres au sud de Tioöh et également dans la brèche. C'est un *basalte* à grandes olivines; la pâte est presque cristalline et ne contient que très peu de verre grenu.

Entre la route qui de Baïah mène à Tiitoudia par Langkop et Tiitorek, et la vallée du Tii Hara, s'étend, au nord du terrain houiller de Baïah, décrit précédemment, un pays de montagnes tout-à-fait inhabité, qui, au sommet Nioungtioung a une altitude de 1118 mètres. Au nord de la ligne de partage des eaux, cette contrée sauvage s'étend entre les vallées du Tii Simeut et du Tii Oudioung jusque tout près de la route de Bodiongmanik à Mountiang; et là encore on ne rencontre d'autre population que la secte, petite mais intéressante, des Badouwis (orang badoui), qui demeure le long du cours supérieur du Tii Oudioung, dans quelques petits hameaux, dont le plus important est Tiibéo. Dans les nombreuses rivières qui naissent dans ce pays montagneux, on trouve exclusivement des morceaux de roche éruptive; et ce terrain consiste sans doute entièrement, ou à peu près, en des couches de l'étage m_1, où prédominent des bancs épais de brèche cohérente. Des échantillons de ce terrain ont été recueillis au bord septentrional.

Le No. 1927 est originaire de la cime Pasir Haour au hameau Tiihoulou, à la limite septentrionale du territoire des Badouwis; c'est une *brèche*, d'un grain assez fin, formée de morceaux de roche éruptive, la plupart fort altérés, dont quelques uns présentent un éclat terne de pechstein.

Plus à l'Est, sur la ligne de partage, entre le Tii Simeut et le Tii Miniak, près du hameau Tiiomas, on a recueilli un fragment (No. 1926) englobé dans une brèche. C'est une belle roche sombre, à nombreux feldspaths rectangulaires et petits pyroxènes; au microscope, c'est un beau *basalte*, à olivines nombreuses, passablement grandes, qui sont décomposées en partie en serpentine.

Dans les brèches qui environnent les cimes d'andésite situées au nord de Mountiang, on a recueilli des fragments des roches éruptives qui y sont enfermées, au versant Sud-Ouest du Gg. Lisoung et dans le lit du Tii Kĕrĕk, près de Bouniaïou.

Les roches du Gg. Lisoung sont compactes et de teinte sombre (No. 1923); au microscope, on y voit un mélange, d'un grain très fin, de feldspath, augite chloritisée, minerai de fer et petites lamelles cristallines brun clair; ces dernières sont peut-être de l'hypersthène; il s'y présente probablement aussi des olivines, mais on ne saurait les démontrer avec certitude; enfin, on trouve çà et là quelques grands quartz limpides sans

inclusions liquides, qui sont peut-être secondaires; c'est une *andésite à pyroxène quartzifère.*

D'autres morceaux de la brèche du Lisoung (No. 1924) ressemblent à l'échantillon précédent; mais au microscope, ce sont de beaux *basaltes*, avec de l'olivine passablement fraîche.

Il existe encore, dans la brèche du Lisoung, des fragments qui, à l'œil nu, sont tout-à-fait compacts et qui, au microscope, sont aussi d'un grain très fin. Dans la pâte, à microlithes et grains de minerai nombreux, on voit quelques hornblendes brunes à bord grenu, noir, et des sections troubles, qui peuvent provenir d'olivine ou d'hypersthène. La pâte a les caractères d'un basalte plutôt que d'une andésite. Donc, *andésite* ou *basalte.*

La *brèche* No. 1925, de la rivière Tii Kĕrĕk, est d'un grain assez fin; les morceaux, la plupart altérés, sont de grosseur très variable; ils sont souvent arrondis et reliés par un gravier sombre abondant de roche éruptive.

Dans les brèches situées tout autour de ces cimes, on trouve donc le plus souvent des roches autres que de l'andésite à hornblende dont se compose le noyau solide du massif.

Si du chef-lieu de sous-district Tiihara, à la côte Sud, on se dirige à l'Ouest, le long de la plage, on observe jusqu'à une distance de 2000 mètres de Tiihara une bande étroite de grès quartzeux éocènes. Ces couches sont recouvertes par des brèches, dont certains bancs (No. 1843) contiennent beaucoup de matériaux ponceux, et dont d'autres consistent en fragments de roche massive, entre lesquels on n'aperçoit presque pas de ciment. En général, ces couches inclinent doucement au Sud; mais au point où la route descend vers Tiikopo, elles sont un peu plus redressées, et on y a constaté D. = 130°, I. = 20° au Sud-Ouest. A $1\frac{1}{2}$ kilomètre de distance de Tiihara s'élève dans les flots un rocher inaccessible qui consiste en une roche divisée en beaux prismes, de l'andésite probablement.

Sur les deux routes qui de la côte conduisent au nord vers Peutiangparé, on ne voit, à la surface, presque pas autre chose que de l'argile rouge, maigre, dans laquelle sont disséminés, en nombre de points, des blocs anguleux d'andésite. Si à Tiidioulang on descend dans la vallée du Tii Paguĕr, on aperçoit, dans le lit de la rivière, de la brèche cohérente, et contre les bords très escarpés du Pasir Karaé (signal à 264 mètres), des bancs inclinant légèrement au Sud (No. 1844), dont quelques-uns consistent totalement en matériaux ponceux. Dans les fragments blancs, à éclat vitreux, de pierre ponce, on observe des cristaux brillants de feldspath et de pyroxène, et ces morceaux sont unis par un sable fin, devenu plutôt kaolinique.

A l'endroit du passage du Tii Paguĕr, près de Tiipaguĕrguirang, on trouve des couches pareilles (No. 1845), et d'autres dans lesquelles les morceaux de ponce sont reliés par des débris ordinaires d'andésite. La direction générale est de 90°, et l'inclinaison au Sud; mais les couches sont légèrement repliées, de sorte que la pente au Sud varie entre 15° et 3°.

La route de l'Ouest, près du kampoung Malangnĕngah, traverse la rivière Tii Tĕpouseun; un peu en amont de cet endroit on rencontre, entre les brèches, de la roche éruptive massive. Les échantillons No. 1954 consistent en une pâte sombre, à petits cristaux brillants; au microscope c'est un *basalte* assez altéré, dont l'olivine est en grande partie serpentinisée. Plus au Nord, près de Tiikadondong, est découverte de la brèche à grain fin, qui se recouvre d'argiles silicifiées. Encore un peu plus loin, au hameau Seuseupan, la brèche se compose de fragments d'une belle roche sombre, qu'on reconnaît, au microscope, pour une *andésite à pyroxène* fraîche.

Au nord de ces gisements s'étend le terrain qui environne le Gg Liman, dont les couches anciennes ont déjà été décrites précédemment. Dans les ravins profonds affleurent des couches éocènes, et des andésites anciennes, à caractère de diabases, apparaissent sous forme de nombreuses cimes saillantes. Le miocène, qui recouvre ces dépôts anciens, consiste non seulement en brèches, avec ou sans ponce, mais encore en grès verts, roches blanches, kaoliniques, ordinairement poreuses, souvent silicifiées, marnes et calcaire. On y trouve aussi un grand nombre de troncs d'arbre silicifiés qui ailleurs sont rares dans les couches miocènes inférieures. Ces couches sont assez fortement pliées. Si du hameau Tiimasouk on passe le Gg. Liman pour se rendre à Tiisaät, situé très près de la route principale de Tiihara à Bodiongmanik, on observe constamment, au sud du Liman, une légère pente au Nord; à la source du Tii Masouk, on a observé dans une couche de calcaire, D. = 70°, I. = 15° au Nord. Au versant septentrional de la montagne, on voit des couches fortement silicifiées, qui alternent avec des brèches à grain fin et sont très redressées; on y a fait la lecture D. = 130°, I. = 75° au Nord-Est. La même disposition se retrouve sur la route principale; au sud de la ligne de partage des eaux, les couches inclinent légèrement au Nord; mais dans une petite rivière, près Tiipatioung, on a constaté dans des couches brécheuses à ciment silicifié, D. = 140°, I. = 70° au Nord-Est. Toutefois, cette inclinaison diminue rapidement. A l'endroit où du mont Liman on descend dans le lit du Tii Saät, on rencontre une couche de calcaire, dans laquelle on a observé D. = 140°, I. = 23° au Nord-Est; plus au nord, près du hameau Gounoungsouhout, les couches sont horizontales; et même en deçà de Leuwikoudiang, on trouve déjà une pente douce au Sud. Plus au Nord encore, près

de Tiiawi, on a observé cependant D. = 80°, I. = 60° au Nord; et au sud du signal Pasir Peuteui, D. = 85°, I. = 10° au Nord. De cet endroit jusqu'à celui où, près de Parakanbeusi, les bancs de brèche disparaissent sous les couches de marnes et de calcaire de l'étage m_2, on conserve tout le temps une inclinaison de 10° à 20° au Nord. A consulter à ce sujet le profil Fig. 84.

Les échantillons suivants ont été récoltés dans ce terrain.

Des fragments de *brèche* (No. 1936), de la ligne de partage des eaux, entre le Tii Peutiangparé et le Tii Masouk, à l'est de Tiiguémblong, consistent en petits fragments anguleux d'une roche éruptive vitreuse, reliés par des débris d'andésite; dans ces débris, on peut voir quelques aiguilles de feldspath.

Un peu plus à l'Est, dans la rivière Tii Kopo, on a pris des morceaux d'un gros bloc enfermé dans la brèche; cette roche est entièrement blanche par décomposition et contient beaucoup de pyrite; au microscope on peut encore reconnaitre une *andésite à pyroxène à caractère de diabase.*

Tout près de la source de la rivière Tii Barani, on a recueilli des échantillons (No. 1929) dans la brèche du sommet Benteng (un peu à l'est du Liman). Ce sont des roches gris verdâtre clair, grenues; au microscope, on voit un mélange grenu, fin, de plagioclase, pyroxène et magnétite; puis, comme produits de décomposition, beaucoup de chlorite, du mica brun clair et un peu de quartz; ce sont des *andésites à pyroxène à caractère de diabase.*

Un peu plus au Nord, on a enlevé à de la brèche, sur la ligne de partage, à la cime Tasouk, les échantillons No. 1930; ceux-ci consistent également en une roche d'un grain fin, vert grisâtre; et au microscope, on observe un beau mélange cristallin d'augite brun clair, décomposée partiellement en chlorite, plagioclase, magnétite et olivine brun sombre serpentinisée. Donc, *basalte entièrement cristallin ou andésite à pyroxène olivinifère, à caractère de diabase à olivine.*

Le fragment No. 1928 a été recueilli dans une brèche, à 2½ kilomètres au nord du lieu d'origine des échantillons précédents, au hameau Gounoungsouhout. C'est une roche sombre fraîche; et même au microscope, contrairement à ce qui est le cas pour les andésites diabasiques qui précèdent, elle a manifestement un caractère récent. *Andésite à pyroxène.*

Le No. 1941 est une andésite à pyroxène, à caractère de diabase, originaire d'une *brèche* de la chaîne qui s'étend au sud-ouest de Tiisaät.

Sur la grande route, on a recueilli, dans une brèche, des échantillons près de Tiibeureum. Cette roche ressemble au No. 1928, mais elle est un peu moins fraîche; au microscope, c'est aussi une *andésite à pyroxène* commune, avec assez bien d'hypersthène.

Plus au Nord, un peu au-delà de Paguĕrbatoung, la brèche consiste aussi en *andésite à pyroxène* commune ; toutefois la roche est fort altérée.

Les échantillons No. 1931 de roche silicifiée ont été recueillis au versant Nord du Gg. Liman. Ce sont des roches de teinte claire, parfois sombre, bleu grisâtre, tantôt ternes, tantôt à éclat gras de silex corné ; au microscope, on voit une masse trouble, compacte, qui entre nicols croisés présente une polarisation en mosaïque de particules de calcédoine. Dans quelques plaques, on peut reconnaître des contours peu distincts de foraminifères.

Le No. 1944 sur été récolté une petite cime, au sud de Sĕréweh ; il ressemble aux échantillons précédents. La roche contient de nombreuses veines et inclusions irrégulièrement délimitées de quartz cristallin. Ces sécrétions quartzeuses se montrent souvent aussi au Gg. Liman, mais il se fait que dans les échantillons qui y furent recueillis on ne les a pas rencontrées.

Le No. 1935 est un morceau d'un tronc d'arbre silicifié de 0.50 m. de diamètre ; il vient du Tii Mapak, tout près de la source.

Le No. 1932 a été enlevé à un tronc d'arbre aplati, de 70 centimètres de diamètre, enfermé dans une brèche d'un grain fin reposant sur le calcaire, tout près de la source du Tii Masouk. Dans cette roche il s'est déposé beaucoup de pyrite et au cœur de l'arbre beaucoup de calcédoine.

Le No. 1940 a été recueilli sur la route de Tiiguĕmblong à Sĕréweh ; c'est une roche vert clair, schisteuse, dure, qui probablement est issue par silicification de marne ou d'argile.

Le No. 1934 a été récolté dans le lit du Tii Masouk, à 1½ kilomètre au nord du hameau de ce nom ; c'est un *grès* d'un grain assez grossier, gris clair, non effervescent avec les acides et dans lequel on distingue, à la loupe, des morceaux anguleux de feldspath ; au microscope, on voit des débris agglomérés de roches éruptives, où prédomine le feldspath. Il est possible que cet échantillon soit originaire de l'éocène sous-jacent.

Des échantillons de *calcaire* ont été récoltés en divers points. La couche la plus méridionale existe dans la vallée du Peutiangparé, à l'est de Tiiguĕmblong. Vers le mur, le calcaire passe à des marnes schisteuses, inclinant légèrement au Nord.

Le No. 1939 provient de cette couche. C'est un calcaire gris clair, compact, à veines de calcaire spathique. Dans certains échantillons on trouve des amphistégines, des hétérostégines et le lithothamnium ; mais il n'y a pas d'orbitoïdes. Par contre, dans d'autres morceaux, il existe beaucoup de jolies orbitoïdes, de la taille de 3 mm., à grande chambre centrale et à chambres médianes spatuliformes ; puis encore, quelques cycloclypées, amphistégines et hétérostégines.

Le No. 1937 est une *argile calcareuse sombre* du mur du calcaire

précédent. Dans les préparations microscopiques, on découvre des amphistégines et des hétérostégines.

Plus au Nord, sur les confins des districts de Tiilangkahan et Paroungkoudiang, affleure un *banc de calcaire*, qui correspond peut-être à la couche que l'on trouve dénudée à la source du Tii Masouk. Dans quelques-uns des échantillons (No. 1939) qu'on y a recueillis, prédominent des amphistégines, longues de 1.7 mm., épaisses de 0.9 mm., à trois tours de spire; à côté de celles-ci se montrent quelques orbitoïdes. Dans la plupart des plaques, les contours des foraminifères sont peu distincts par suite de dissolution, et on ne peut plus y reconnaître que le lithothamnium et quelques orbitoïdes.

Le No. 1933 est un *calcaire* gris de la source du Tii Masouk. Il contient des orbitoïdes, longues et étroites, de 15 à 16 mm. de diamètre, à chambres spatuliformes; puis, des cycloclypées et des amphistégines.

Tout près du kampoung Tiisaät, au nord du Gg. Liman, apparaissent deux bancs de calcaire (Nos. 1942 et 1943); dans tous les échantillons on observe le lithothamnium, mais, par suite de dissolution, les foraminifères sont devenus peu distincts; dans le No. 1943 seul, de la couche la plus septentrionale, on peut encore reconnaître quelques amphistégines.

En suivant la route qui mène de Malimping au Nord vers le Gg. Kĕntiana, on rencontre, jusqu'à la ligne de partage des eaux, des bancs très réguliers, inclinant légèrement au Sud. Ces couches consistent en brèche d'un grain fin ou grossier; en grès vert, parfois schisteux et en roches kaoliniques, de teinte claire, qui contiennent des matériaux ponceux. Dans le Tii Guirilaïa existe un banc de roche éruptive, épais de 15 mètres, divisé nettement en plaques et disposé avec beaucoup de régularité entre les sédiments susnommés. Un peu à l'ouest de la grande route, à 160 mètres d'altitude, la rivière forme, par-dessus la roche massive, une cascade de 10 mètres de hauteur.

Les couches ont une position sensiblement parallèle à la surface du terrain; de sorte que, en cheminant le long de la route, on reste souvent sur une grande distance dans la même couche de brèche, qui à la surface se désagrège en une argile rouge brunâtre renfermant des blocs de roche. Dans les rivières, on voit que les couches sont bien dénudées surtout aux endroits où les brèches dures ont donné naissance à de petites cascades. Sur la route, on observe p. ex. une pareille cascade dans la vallée du Tii Palabou.

A l'est de Malimping, sur la route de Tiihara, on rencontre dans le Tii Langkahan et le Tii Peutiangparé des bancs épais de brèche d'un grain grossier, inclinant légèrement au Sud. Vers l'ouest, sur la route de Kĕrta, le Binouwangueun forme une cascade de 3 mètres de hauteur

par dessus un banc brècheux, contenant un très grand nombre de fragments arrondis. La pente y est au plus de 4° au Sud.

Sur la ligne de partage des eaux et plus au nord, les couches ont une position horizontale. A l'endroit où la grande route traverse le Tii Liman, cette rivière a un courant très faible; mais à plus de 600 mètres en aval, elle forme une série de splendides cascades; et rien que sur une longueur de courant de 400 mètres, elle descend de 200 jusqu'à 140 mètres en altitude. On y trouve des bancs, parfaitement horizontaux, de roches fortement silicifiées, que nous décrirons plus en détail ci-après.

Plus à l'ouest, les couches brècheuses disparaissent sous les couches plus récentes d'argiles et de marnes de l'étage m_2. Sur la route de Kĕrta au Gg. Kĕntiana, au nord du Tii Liman, le contact est très apparent. Près du hameau Tiirendé, la rivière de ce nom forme une cascade pardessus des bancs de brèche cohérente, où l'on a constaté D. = 110°, I. = 5° à 8° au Sud; et 500 mètres plus au sud, on trouve, dans la rivière Tii Nilou, des marnes et argiles tendres, dont D. = 30°, I. = 10° au Nord-Ouest.

Aux alentours du Gg. Kĕntiana, on observe partout une pente faible au Nord; les morceaux, dont se composent ici les bancs brècheux, ont en général un éclat de pechstein et très souvent ils sont poreux.

Les échantillons suivants ont été recueillis dans ce terrain.

De la brèche de la cascade du Tii Binouwangueun, à Tiisouwagui, proviennent des morceaux d'une roche sombre, verdâtre, à petits feldspaths et gros grains de pyroxène; au microscope, on reconnaît une *andésite à pyroxène.*

Sur la grande route, au nord de Malimping, tout près de Kandangsapi, existe une roche terreuse, gris clair, happant fortement à la langue (No. 1953), dans laquelle on peut observer, à la loupe, des morceaux de ponce, de très petits grains de pyroxène ou de hornblende et de petits cristaux de feldspath. C'est une *argile blanche de matériaux ponceux.*

Le No. 1952 est originaire du banc de roche éruptive, de 15 mètres d'épaisseur, qui existe près de la cascade de Guirilaïa, à 4½ kilomètres au nord de Malimping, entre des couches de brèche et de grès. Cette roche est de teinte sombre et on n'y observe que de fines aiguilles de feldspath; au microscope, on reconnaît une *andésite à pyroxène,* d'un grain fin, cristalline, sans verre dans la pâte; il y existe peut-être de l'olivine, mais on ne l'aperçoit pas distinctement; un peu de chlorite y est issue de pyroxène décomposé; autour du minerai de fer, on voit des taches brune d'hydroxyde.

Le No. 1951 vient d'une brèche du signal Sanintĕn (277 m.), sur la grande route. *Andésite à pyroxene.*

Le No. 1950 a été recueilli à la cascade du Tii Liman, à l'ouest de la grande route (voir plus haut). Tous les échantillons ont ceci de commun qu'ils sont tout-à-fait silicifiés; la masse d'anhydride silicique est, en certaines parties, terne, ailleurs d'apparence de silex pyromaque ou corné; ou bien elle est nettement cristalline et d'un grain fin. Au microscope, on voit à côté de particules fines de quartz ou de calcédoine, des grains gris jaunâtre d'argile et de la pyrite finement divisée. Les diverses couches paraissent provenir de roches argileuses à nombreux débris de plantes, de marnes et de brèches à fragments ponceux. Dans certains échantillons on observe une pâte grise, uniformément silicifiée, d'apparence cornée, enserrant un réseau de veines de quartz cristallin d'un grain fin. A la surface de la plupart des échantillons se développent, après quelque temps, de beaux dendrites de sulfate de fer. Ce sont des *argiles ou des marnes silicifiées.*

Le No. 1949 a été récolté sur la grande route, à peu près à 1 kilomètre au nord du passage du Tii Liman, dans des couches qui inclinent de 5 à 10° au Nord et sont interposées entre des brèches. C'est une roche sale, gris jaunâtre, assez dure, qui happe à la langue; à la loupe, on y distingue de petits fragments blancs, kaoliniques et des cristaux ternes de feldspath : c'est probablement une *roche tuffeuse cimentée.*

Plus loin, sur la grande route, on a encore recueilli, dans la brèche, des échantillons aux points suivants : à 1 kilomètre au sud-est de Gounoungkĕntiana, et à 2, 2½ et 4 kilomètres au nord de cette localité.

Le premier échantillon (No. 1945) est une *andésite à pyroxène* commune; le second (No. 1946) est également une *andésite à pyroxène;* il contient, dans la pâte, beaucoup de microlithes de feldspath qui dessinent une belle texture fluidale; le troisième échantillon (No. 1947) est à pores fins et la pâte a un éclat terne de pechstein; au microscope, on voit beaucoup de verre teinté en brun clair; c'est un *pechstein d'andésite à pyroxène;* le quatrième échantillon (No. 1948) ressemble au précédent; c'est aussi un *pechstein d'andésite à pyroxène,* mais il est fort altéré.

2. *Le terrain brècheux de la chaîne de Hondié.*

En décrivant l'ancienne chaîne d'andésite, nous avons déjà fait remarquer que les brèches miocènes, qui disparaissent sous les marnes et argiles plus récentes, à l'ouest de la route de Malimping à Gounoungkĕntiana, reparaissent à la côte du détroit de la Sonde. Ce dépôt y occupe une bande large de 8 à 12 kilomètres, qui s'étend au Nord-Nord-Est, depuis le cap Sodong à la côte Sud, et parallèlement au rivage, sur une longueur de 34 kilomètres. Les bancs de brèche sont parallèles à la direction de la chaîne; ils inclinent en général légèrement vers l'Est, et du côté oriental ils disparaissent graduellement sous les marnes et argiles plus récentes. A l'Ouest, les couches sont interrompues par

une faille; et au pied de la paroi montagneuse affleurent les anciennes andésites, à caractère de diabase, déjà décrites. Dans les couches les plus profondes, qui sont dénudées à la côte Ouest, on voit exclusivement des brèches cohérentes; sur la route de Tiimara à Tiiseureuheun, à 2½ kilomètres de la côte, on trouve dans la brèche une mince couche de calcaire, dont D. = 10°, I. = 16° à l'Est. Sur la route qui, du rivage, à Soumour, conduit à l'Est vers Tiimanggou, on observe des brèches qui, en quelques points, alternent avec des grès; dans la petite rivière Tii Manggou, on constate D. = 135°, I. = 20° au Nord-Est. Dans la rivière Tii Barat affleure de la roche éruptive massive, dont la disposition n'est pas tout-à-fait nette, mais qui est probablement interposée dans les brèches. Plus à l'Ouest, dans le Tii Diaralang laki, on voit la roche éruptive interposée d'une manière plus nette, en banc épais, dans des couches de brèche.

Sur un sentier qui, de Tiimanggou, conduit au sud vers le kampoung abandonné Tougou, on observe par ci par là, entre les brèches, des grès argileux silicifiés.

Dans ce terrain on a recueilli, dans la brèche, des échantillons sur la route de Tiimanggou au rivage, dans les lits du Tii Tangkil, (No. 1959) et du Tii Pasirandii, à trois kilomètres au nord-nord-ouest de Tougou (No. 1955). Les deux roches sont de teinte sombre et d'un grain fin; le dernier échantillon a un éclat terne de pechstein. Au microscope, le premier numéro (No. 1959) est un *basalte* un peu altéré, qui renferme beaucoup d'olivine; celle-ci est à peu près totalement serpentinisée, fibreuse, et a d'ordinaire un bord noir. Le second (No. 1955) est une *andésite à pyroxène* fraîche, avec beaucoup de verre brun dans la pâte et de nombreux feldspaths microlithiques volumineux, indiquant une structure fluidale.

Le No. 1960 est un *grès gris verdâtre*, qu'on a rencontré sur la route de Soumour à Tiimanggou, dans le lit du Tii Bounar. A la loupe, on y aperçoit beaucoup de cristaux de feldspath, des grains de pyroxène et des morceaux de roche éruptive, agglomérés par un ciment terreux.

Dans les bancs interposés de roche massive, on a recueilli des échantillons à l'est de Tiimanggou, dans le Tii Diaralang (No. 1957) et à l'ouest de cette localité, dans le Tii Barat (No. 1958). Le premier échantillon (No. 1957) contient une pâte d'andésite avec verre, dans laquelle on peut reconnaître la structure fluidale et qui renferme des cristaux porphyriques de feldspath, de pyroxène, de minerai de fer et d'olivine totalement serpentinisée. C'est une *andésite à pyroxène olivinifère*. Le second (No. 1958) est bien plus altéré; on le reconnaît également pour une *andésite à pyroxène*, dont *l'olivine* est totalement décomposée.

Le No. 1956 a été rencontré en masse compacte, sur le sentier qui, de Tiimanggou, mène vers le Sud, dans le Tii Bĕbĕr. La roche consiste

entièrement en une masse siliceuse bleu grisâtre, tachetée, dans laquelle on peut, en quelques points, voir des aiguilles brillantes de feldspath; en certaines places, la roche renferme des cavités, sur les parois desquelles s'est déposé du quartz cristallin.

Le No. 1961 a été détaché d'une couche calcaire qui vient au jour à l'ouest de Tiimara; à la loupe on y découvre, dans le *calcaire* gris sale, quelques petits morceaux de coquillages et des masses irrégulières devenues cristallines et d'un grain fin. Dans les préparations, on peut encore reconnaître le lithothamnium; mais la structure des autres organismes a été complètement détruite par une recristallisation.

Non loin du rivage de la Welkomst-Baai jaillissent le long des bords du Tii Panandiaïa, dans la brèche, diverses *sources thermales*.

3. *Le terrain brècheux de Dioungkoulon, l'extrémité occidentale de Bantam.*

L'extrémité Sud-Ouest de la résidence de Bantam consiste en une presqu'île, séparée par la Welkomst-Baai de la chaîne décrite plus haut, et qui se rattache vers l'Est à la terre ferme de Java, par une bande marécageuse peu élevée. Cette zone basse a une largeur de 1800 mètres; le long de la côte Sud on trouve des dunes qui, au signal Pasir Bountoung, ont 14 mètres de hauteur.

La presqu'île doit être divisée en une portion basse, orientale et en une partie occidentale, élevée. Les deux moitiés se tiennent par une arête étroite, le Kĕndĕng, de 100 mètres d'altitude, qui entre le terrain marécageux des rivières Tii Dioungkoulon et Tii Tioukang galih à la côte Nord, et celui du Tii Bounar à la côte Sud, n'a que 1100 mètres de largeur. La partie orientale, la plus grande, est un plateau qui s'élève au centre, au Pasir Tĕlantia, à l'altitude de 100 à 140 mètres; il consiste, comme le Poulou Peutiang ou l'île des mouettes, en argiles et marnes tendres, qu'il faut ranger dans l'étage m_2. Au signal Dioungkoulon, on a recueilli des échantillons (No. 2005) de marnes tendres, jaunes, qui contiennent un peu de débris altérés de roche éruptive et dans lesquels, à la loupe, on découvre de nombreux petits fossiles qu'on ne saurait déterminer exactement.

La petite moitié, celle de l'Ouest, de la presqu'île, consiste en un terrain de hautes montagnes, constitué au Sud par un cône irrégulier qui s'élève à l'altitude de 480 mètres au signal Gg. Païoung. Ce cône se prolonge, vers le Nord-Ouest, en une arête de 60 à 120 mètres d'altitude, qui aboutit aux deux caps Tandioung Laïar ou 1e pointe de Java et Tandioung Guĕdé ou Java-hoofd.

Cette extrémité occidentale de Java a été visitée par JUNGHUHN qui la décrit sommairement dans son „Java" II pp. 7 et 8 de l'édition hollandaise et p. 7 de l'édit. allemande. Les échantillons qu'il y a recueillis ont été analysés par M. BEHRENS et décrits dans les „Beiträge

zur Petrographie des Indischen Archipels, zweites Stück,," pp. 3. et 4. Dans le „Natuurkundig Tijdschrift van Ned.-Indië," Tome IX 1855, pp. 49 à 52, figure un rapport succinct de l'ingénieur des mines AQUASI BOACHI, qui a visité cette presqu'île pour y rechercher des gisements de charbon, dont des échantillons avaient été apportés à Batavia. Dans les „Nieuwe geologische ontdekkingen op Java" par MM. VERBEEK et FENNEMA, ont été décrits des échantillons de perlite que M. l'ingénieur des mines HOOZE avait récoltés sur le rocher de la 1e pointe de Java, et cette description a été reproduite, entre autres, dans le „Jaarboek van het Mijnwezen" 1882, I.

Toute cette presqu'île occidentale consiste en roches sédimentaires qui, en général, correspondent entièrement à celles que l'on rencontre ailleurs, à Java, dans l'étage m_1, et entre lesquelles, près de la 1e pointe de Java, sont enclavées des masses éruptives.

Le long de la côte Nord on trouve constamment, depuis la rivière Dioungkoulon jusqu'à la 1e pointe de Java, des grès compacts, des roches tuffeuses dures et des grès marneux gris sombre; les couches de brèches n'apparaissent que de temps en temps, et les gros morceaux d'andésite et de brèche d'andésite sont aussi relativement rares dans le lit des petites rivières. Sous le gravier des cours d'eau, on trouve çà et là des morceaux de charbon, qui proviennent des couches décrites par BOACHI. Entre les rivières Dioungkoulon et Tii Kouïa, sur le rivage, on a fait la lecture D. = 115°, I. = 15° au Nord; plus à l'ouest dans le lit du Tii Tiadas, D. = 138°, I. = 44° au Nord-Est; et plus loin encore, dans le Tii Kĕmbang, D. = 165°, I. = 10° à l'Est.

La 1e pointe de Java consiste en bancs épais d'argiles compactes, silicifiées; et en un seul endroit, on trouve la roche perlitique décrite par M. VERBEEK. Dans les bancs silicifiés, on a observé D. = 22°, I. = 51° à l'Est-Sud-Est. Les couches y semblent interrompues suivant une faille parallèle à la ligne qui joint l'île des Princes au Krakatau et au bord d'éboulement de la chaîne de Hondié. Par suite de dénudation insuffisante, il n'est pas possible de constater si la perlite y forme un filon ou bien une couche interposée dans les brèches. Ce dernier cas est le plus vraisemblable.

Si de la 1e pointe de Java on se dirige au Sud, on trouve, déjà à Tandioung Batou kouning, de la roche éruptive massive, dans laquelle existent çà et là des veines de quartz; cette roche reste toujours nettement dénudée le long de la côte, et forme, à Tandioung Guĕdé ou Java-hoofd, un rocher abrupt, de 50 mètres de haut, qui vers le Sud-Ouest s'avance de 400 mètres dans la mer.

A moins de 300 mètres à l'est de ce rocher, on observe, au rivage Sud, la même roche éruptive, sous forme de banc au-dessus d'argiles blanches et de grès gris clair, dans lesquels on a constaté D. = 108°,

I. = 18° au Sud. Plus au sud-est, on trouve aussi, dénudés en divers points le long du rivage, du grès et des grès marneux vert sombre, qui inclinent constamment au Sud ou au Sud-Ouest. Entre les rivières Tii Bouniaga et Tii Raméa, on a observé D. = 140°, I. = 30° au Sud-Ouest. Jusqu'à une distance de plus de 1500 mètres du Java-hoofd, on voit dans le toit de ces grès une multitude d'écueils que les vagues rendent inaccessibles; il est fort probable qu'ils consistent en roche éruptive massive et forment le prolongement du banc que l'on voit couché sur les grès, tout près du Java-hoofd. En suivant le rivage plus au Sud-Est, on voit commencer, près de Tandioung Sari, la côte abrupte, rocheuse, du versant occidental du Gg. Païoung déjà décrit par JUNGHUHN. Les couches y ont une position sensiblement verticale; D. = 172°; elles consistent en brèches, grès marneux verts, grès tuffeux durs et marnes silicifiées. M. BEHRENS avait déjà signalé (l. c. p. 3) que les „aiguilles de trachyte" dont JUNGHUHN avait fait mention, et qui sont enclavées dans le grès, consistent en débris d'andésite reliés par du calcaire et contenant de nombreux restes d'organismes.

Les échantillons suivants ont été recueillis dans cette presqu'île.

Le No. 1962 a été détaché dans des couches massives, à la côte Nord, dans le lit du Tii Tiadas. La roche est un *grès* d'un grain grossier, formé de morceaux arrondis de quartz et de feldspath, et dans lequel sont englobés des fragments anguleux de roche éruptive, dont la taille atteint jusqu'à 5 centimètres.

Le No. 1963 a été enlevé au rocher sur lequel on a construit le phare de la 1e pointe de Java. C'est une roche gris bleuâtre, massive, compacte, silicifiée, dans laquelle on peut distinguer, à la loupe, quelques aiguilles brillantes de feldspath; on y voit aussi de petites cavités, dont les parois sont tapissées d'une mince couche de quartz, et d'autres qui sont totalement remplies d'un beau minéral blanc, plumeux, zéolithique. Au microscope, on voit une pâte trouble, dans laquelle il existe, par ci par là, des particules polarisantes, qu'on ne peut déterminer de plus près; dans cette pâte sont disséminés irrégulièrement des morceaux de feldspath, de chlorite, de minerai de fer et de pyrite. La roche est apparemment une *argile silicifiée.*

Le No. 1964 est la même *perlite* que M. VERBEEK a décrite en détail. Dans cette roche, on n'observe aucune stratification; mais toute la masse est contenue dans le toit des couches argileuses silicifiées, d'où provient l'échantillon précédent. Au microscope, on voit une pâte consistant en verre limpide à nombreuses fentes perlitiques; le long de ces fissures, le verre est brun et trouble par décomposition. En cristaux porphyriques, on observe dans cette pâte de la hornblende, de l'hypersthène, du minerai de fer et du plagioclase. Ainsi que M. VERBEEK l'a signalé déjà, cette roche contient 7.37 % d'eau.

Le No. 1965 a été recueilli au rocher près Tandioung Batou kouning; et à 500 mètres plus au Sud, au rocher escarpé du Java-hoofd. C'est un *basalte*.

Le No. 1967 est originaire du banc de roche éruptive qui repose, à plus de 250 mètres vers l'Est, sur des argiles blanches (No. 1966). C'est une roche sombre, parfois un peu poreuse, dans laquelle, à la loupe, on peut distinguer de nombreux feldspaths, peu de pyroxène, et çà et là un cristal d'olivine. Au microscope, c'est un *basalte* tant soit peu altéré, dont la pâte est presque entièrement cristalline. Au Sud de Tandioung Batou kouning existe dans le basalte une veine de quartz.

Le No. 1966 a été récolté dans des couches d'argiles blanches et de grès fins, qui gisent sous un banc de basalte, à plus de 250 mètres à l'Est du Java-hoofd. Cette *argile* est de teinte gris clair; elle est à grains fins et divisée en couches très minces. Au microscope, on voit une pâte brune avec beaucoup de feldspath limpide, peu de chlorite, du minerai de fer et, çà et là, des taches d'hydroxyde de fer.

Le No. 1968 a été recueilli dans des couches de *grès marneux* durs, vert sombre, qui apparaissent au rivage, à 2000 mètres au sud-est du Java-hoofd. Au microscope, on voit des fragments, anguleux ou arrondis, d'hypersthène limpide et d'augite, du plagioclase très clair, des morceaux de pâte d'andésite ou de basalte à microlithes; le tout est aggloméré par un ciment abondant de calcaire spathique cristallin, d'un grain fin; *c'est un gravier d'andésite relié par du calcaire.*

Le No. 1969 a été recueilli dans la *brèche*, près de Tandioung Tiikaret, au versant occidental du Gg. Païoung. C'est une roche sombre, compacte, dans laquelle on ne voit que de fines aiguilles brillantes de feldspath. Au microscope, on remarque qu'elle est très altérée; on y voit beaucoup de chlorite et de calcaire spathique comme produits de décomposition, et on ne saurait déterminer avec certitude si c'est une *andésite* ou un *basalte*.

II. *L'étage marneux* m_2.

Les couches de l'étage m_2 forment, dans la moitié méridionale de cette résidence, un vaste pays de collines, légèrement ondulé, que nous décrirons en deux parties, savoir:

1. le terrain marneux qui s'étend au nord du terrain brécheux du sud-est, entre la frontière de Batavia et Gounoungkĕntiana, et

2. le pays de collines du district de Tiibalioung, qui s'étend à l'ouest du terrain brécheux jusqu'à la chaîne de Hondié.

Les couches marneuses à fossiles, qui apparaissent, sur une petite étendue, au nord-ouest de Baïah, ont déjà été traitées à propos du terrain houiller de Baïah, et le peu que l'on connaisse des marnes et des grès argileux de la presqu'île occidentale et de Poulou Peutiang ou île des mouettes,

a déjà été communiqué lors de la description des couches de l'étage brécheux qui y affleurent.

1. *L'étage marneux au nord du terrain brécheux du Sud-Est.*

Les couches gisent, en général, en concordance sur la brèche ancienne; mais tout près de la limite, leur position est d'habitude assez troublée; plus au Nord, elles forment des plis peu prononcés et elles disparaissent, en pente généralement douce au Nord, sous les couches de tuf ponceux quaternaire du Nord de Bantam. Les couches inférieures de cet étage consistent en calcaire et marne à fossiles, argiles et quelques bancs de brèche et conglomérat de roches éruptives. Plus vers le haut prédominent des bancs épais d'une roche poreuse, happant à la langue, dans laquelle existent beaucoup de matériaux ponceux et où l'on ne trouve que très rarement des fossiles; entre ces bancs se montrent des argiles arénacées; mais les marnes y sont rares et l'on n'y trouve pas de bancs calcaires. C'est surtout dans ces couches supérieures que l'on rencontre, en nombre de points, des troncs d'arbres silicifiés.

En suivant la route de Tiipanas à Sadiira, on arrive bientôt à des couches d'argiles tendres, où l'on a observé D. = 70°, I. = 50° au Nord; un peu en deçà du hameau de Pĕdĕs, on a D. = 61°, I. = 36° au Nord; mais plus loin, la pente décroît rapidement et jusqu'à Sadiira, elle est au plus de 7° au Nord. Tout près de Leuwisĕma, p. ex., on a constaté D. = 78°, I. = 7° au Nord.

On trouve des couches nettement dénudées dans les tranchées de déblai des bonnes routes vers Sadiira et vers Tiandi, ainsi que dans la vallée du Tii Bérang, là où cette rivière passe à travers un dépôt alluvial épais de 5 à 6 mètres. On y voit le plus souvent des bancs d'une roche poreuse, kaolinique, à morceaux de ponce, alternant avec des argiles déposées en couches minces et devenant parfois schisteuses. Dans l'affluent Tii Mador, qui se joint au Tii Bérang à Nangguéla, la position des couches est quelque peu anormale, car D. = 14°, I. = 8° à l'Ouest. On y rencontre des grès compacts, bruns (No. 1973), qui ne font pas effervescence avec l'acide chlorhydrique et dans lesquels, à la loupe, on découvre des morceaux arrondis de roche éruptive, de nombreux éclats de feldspath et quelques fragments de cristaux de pyroxène, reliés par un ciment argileux peu abondant.

A Sadiira, sur les bords du Tii Bérang, les couches sont très nettement dénudées; D. = 90°, I. = 4° au Nord. Ce sont des roches kaoliniques, gris clair, dures ou tendres (No. 1971), qui sont parfois colorées en rouge par l'hydroxyde de fer. Dans les échantillons tendres, argileux, happant à la langue, on peut distinguer, à la loupe, des morceaux de feldspath trouble; et dans les couches dures, on trouve encore des aiguilles brillantes de feldspath et çà et là des grains de pyroxène.

Sur la route qui de Sadiira conduit à l'Est vers la division de Buitenzorg,

on observe, déjà en deçà de Gardou Batok, D. = 90°, I. = 6° au Nord; à Gardou Batok on a recueilli les fragments No. 1970 d'un tronc d'arbre silicifié; et non loin de la frontière, dans le lit du Tii Toundoun, on a rencontré, sur une petite distance, des couches d'argile assez redressées, dont D. = 40°, I. = 35° au Nord-Ouest. Plus au nord, les couches inclinent toujours légèrement au Nord, mais c'est précisément aux points où les couches sont un peu redressées qu'on observe le mieux leur direction; de sorte que par les lectures on s'exagère la pente moyenne. Aux environs de Tiandi, tout près de l'habitation du chef de sous-district, on a D. = 102°, I. = 12° au Nord; et à 1400 mètres plus au nord, à la rive droite du Tii Tiandi, D. = 104°, I. = 6° au Nord. Plus à l'ouest, sur la route de Sadiira à Rangkasbitoung, dans le lit du Tii Sindou, on ne constate pas plus de 4° d'inclinaison au Nord; mais tout près du kampoung Pondok, on a mesuré, sur une petite distance. D. = 105°, I. = 26° au Nord.

Dans ce terrain prédominent les couches qui contiennent des matériaux ponceux; et cette circonstance, ajoutée à leur position horizontale, rend un peu difficile le tracé de la limite des tufs ponceux horizontaux quaternaires.

Plus à l'ouest, dans le Tii Beurih, au hameau de ce nom, affleurent des bancs de calcaire; et l'on rencontre ceux-ci partout, plus à l'ouest, jusqu'au delà de Bodiongmanik, tout près de la limite de l'étage brécheux. A proximité de cette limite, les couches sont assez fortement repliées. Dans le lit du Tii Beurih, près de Tiipounglou, dans des couches minces, alternantes, de calcaire et d'argile schisteuse, on a constaté D. = 50°, I. = 35° au Sud-Est; à l'ouest de Tiipounglou, apparaissent encore les couches calcaires avec D. = 100° à 105°; mais l'inclinaison au Sud ne peut se déterminer exactement. Sur la route de Tiibeurih, les couches sont d'abord sensiblement horizontales; à l'ouest du chemin p. ex., sur une éminence, affleure un banc calcaire horizontal; puis on trouve une pente douce au Nord, D. = 70°, I. = 8° au Nord; mais déjà en deçà de Tiibeurih, on observe à nouveau une inclinaison au Sud. Il se montre ici une couche de calcaire, de 15 mètres au moins d'épaisseur, avec pectens et morceaux d'autres coquillages; sous ce calcaire se trouvent des marnes, avec interposition de couches calcaires minces, dont D. = 65°, I. = 12° au Sud-Est. Plus au Nord, les couches sont de nouveau très planes; et dans le Tii Laki, à Maraïa, on observe des roches kaoliniques, gris clair, dont l'inclinaison est franchement au Nord. La disposition des couches, que nous venons de décrire, a été représentée dans la coupe Fig. 83, passant par le Woungkal moundieng et l'Endout.

Plus à l'ouest, à la rive gauche du Tii Laki, près de Gouha, affleure

sur une assez grande étendue du calcaire dans lequel existent des grottes à nids d'oiseaux. Ce calcaire repose à peu près horizontalement sur la tête de la selle la plus méridionale du profil décrit plus haut. A 1600 mètres plus à l'ouest, le long du Tii Miniak, sur le chemin de Tioöh à Mountiang, on observe aussi une disposition en forme de selle tout près de la limite des brèches, mais l'aile méridionale y a plus d'épaisseur et il y a moins de calcaire dénudé. En amont de Tioöh, on rencontre dans le lit du Tii Miniak un banc de calcaire, interposé dans des argiles schisteuses, dont D. = 100°, I. = 45° au Sud; un peu en dessous du kampoung, dans de l'argile schisteuse, D. = 92°, I. = 22° au Sud; et 600 mètres plus loin, au passage de la rivière, D. = 95°, I. = 10° au Sud. Un peu à l'est de Mountiang, sur la route de Sadiira, dans des argiles, on a fait la lecture D. = 160°, I. = 25° au Nord-Est; sur la route de Mountiang à Lĕbak, on trouve des couches horizontales jusqu'à Leuweungpodol; mais au point où l'on prend au nord-ouest, dans une tranchée, existent des bancs épais d'une roche kaolinique dont D. = 74°, I. = 34° au Nord-Nord-Ouest. Plus au nord, les couches sont légèrement ondulées, mais en général elles inclinent doucement au Nord, ainsi qu'on l'a observé aussi aux alentours de Sadiira et de Tiandi.

On a recueilli dans cette région les échantillons de *calcaire* suivants:

Le No. 1974 vient d'une couche calcaire située, près de Tiibeurih, entre les marnes sous-jacentes; cet échantillon est de teinte gris brunâtre et contient des fragments de coquillages; au microscope, on voit des amphistégines, des orbitoïdes et le lithothamnium.

Le No. 1975 a été enlevé au banc épais de calcaire, près de Tiibeurih; il contient des fragments à texture corallienne, ainsi que des portions d'ostrea et autres coquillages; au microscope, on voit aussi quelques contours de foraminifères, mais la masse est trop altérée pour y reconnaître des genres déterminés.

Le No. 1976 est originaire des écueils à nids d'oiseaux, près de Gouha, au sud-est de Mountiang; il renferme des parties à texture corallienne, et çà et là des fragments de coquilles; au microscope, on observe des contours de foraminifères, mais ceux-ci ne sauraient être déterminés de plus près, car la roche est trop altérée par l'eau.

Plus à l'ouest, les couches de calcaire et de marnes de la moitié inférieure de cet étage sont de nouveau très bien dénudées dans les vallées du Tii Simeut et du Tii Oudioung, depuis Leuwidahou, par Parakanbeusi, jusqu'à l'ouest de Bodiongmanik.

Dans le Tii Simeut, les couches sont très nettement à découvert près de Tiourouggarang,; tout en bas se trouvent les argiles schisteuses; entre celles-ci une couple de couches calcaires minces; et au-dessus,

un banc épais de calcaire dont D. = 175°, I. = 20° à l'Ouest. Cette direction anormale est probablement en rapport avec le changement de direction de la limite des brèches dans cette contrée. Dans ce banc épais, on rencontre beaucoup de fragments à texture corallienne et des morceaux d'échinides, d'ostrea et autres mollusques à coquilles épaisses. Dans les argiles schisteuses aussi existent quelques coquilles minces. En aval, on observe des argiles et des grès argileux, qui inclinent au Nord-Ouest; et près de Tiibounout apparaît du calcaire, en une bande de plus de 500 mètres de longueur, avec une direction Nord-Est; ce calcaire est assez plane, mais on ne peut en voir distinctement l'inclinaison. Au nord de Tiibounout, à la rive gauche du Tii Pouïa, on a constaté, dans du schiste argileux, D. = 92°, I. = 16° au Nord; plus au nord prédominent les roches kaoliniques à fragments de ponce.

A Leuwidahou, dans le lit du Tii Oudioung, affleure du calcaire qui s'élève rapidement en un mur abrupt, que l'on peut suivre sur plus de 7½ kilomètres de longueur, en direction occidentale, par les cimes *Bahatiek* (210 mètres), *Padali* (220 mètres), *Rakabeun* (200 mètres) et *Tando* (220 mètres). Un peu à l'ouest de Parakanbeusi, le Tii Oudioung perce cette masse calcaire par une série de rapides. Ce calcaire est disposé assez régulièrement entre des argiles, des grès argileux et des marnes. Près de Parakanbeusi, on a trouvé très distinctement, dans le mur de ce calcaire, dans des grès argileux, D. = 85°, I. = 35° au Nord. L'épaisseur du calcaire est ici de 400 m. × sin 35° = 230 mètres. Vers l'ouest, la pente décroît jusqu'à 20° et même jusqu'à 15°; et la largeur, sur laquelle le banc est dénudé, devient par conséquent plus grande.

Les grès marneux et les argiles qui existent, avec quelques couches minces de calcaire, dans le mur du banc calcaire, sont dérangés un peu plus au Sud, tout près du contact avec le terrain brécheux, et ils y ont une position souvent anormale. A huit cents mètres au sud de Parakanbeusi, p. ex., dans le lit d'une petite rivière, D. = 85°, I. = 12° au Sud.

De même que dans la vallée du Tii Simeut, on trouve ici, dans le toit du banc calcaire inférieur, un second banc, qui est cependant bien moins épais. Au nord de Parakanbeusi, à la cime Tiilampoung, et à 1½ kilomètre à l'ouest de Bodiongmanik, près d'un four à chaux, ce calcaire est très bien à nu; au premier point, l'inclinaison des couches est à peu près de 30° au Nord; au second, elle est au plus de 20°. La distance de ces deux bancs, mesurée perpendiculairement à la direction des couches, est de 500 mètres environ.

Entre ces deux couches de calcaire gisent des grès argileux, des argiles, des marnes et aussi quelques bancs de la roche kaolinique à

morceaux de ponce. Dans le lit des rivières et à la surface, l'eau a mis à nu quelques troncs d'arbre silicifiés. Là existent aussi les couches bien connues de lignite (No. 1982), à schistes houillers, dont il est déjà fait mention par JUNGHUHN (Java, 3e sect. pp. 249 à 252 de l'édit. hollandaise et pp. 160 à 161 de l'édit. allem.), et qui ont été décrites en détail par JONKER dans le „Jaarboek Mijnwezen 1872 II et par HUGUENIN dans le même annuaire 1877 I.

Dans le lit du Tii Biouk, on voit, dans le toit d'une couche de charbon, un tronc d'arbre distinctement enclavé dans du grès argileux; ce tronc est placé horizontalement et n'est pas aplati; on n'y voit ni racines ni branches.

Dans la petite rivière Tii Mouli, tout près du hameau de ce nom, est découverte une couche de marne dure, avec une quantité innombrable de fossiles bien conservés. Cette couche est probablement située à une faible distance en dessous des couches de charbon.

Sur la route qui de Bondiongmanik se dirige vers le nord, vers Tiiléles, on trouve dans le Tii Beureum, un petit affluent de droite du Tii Oudioung, des grès marneux à concrétions de calcaire marneux, situés dans le toit de la couche calcaire supérieure et qui contiennent également de fort beaux fossiles; D. = 60°, I. = 20° au Nord-Ouest. Plus loin, dans ce toit, les couches kaoliniques à morceaux de ponce prédominent bientôt, et on voit celles-ci très bien dénudées en un grand nombre de points, sur la route de Bodiongmanik à Rangkasbitoung par Lĕbak. On peut constater divers plissements de ces couches. A près de 1½ kilomètre au sud de Lĕbak, on observe, dans une tranchée, D. = 108°, I. = 15° au Nord; à 600 mètres plus loin, D. = 90°, I. = 25° au Sud; et tout près de Lĕbak, au passage de la rivière, D. = 92°, I. = 18° au Nord. Un peu au nord de Lĕbak, les couches sont horizontales; à l'endroit où se détache la route qui mène à l'Est vers Mountiang, D. = 125°, I. = 5° au Sud-Ouest; et un peu plus loin, à l'endroit où l'on descend vers la vallée du Tii Simeut, D. = 115°, I. = 23° au Sud. Plus au nord encore, à la rive gauche du Tii Simeut, tout près du hameau Dagok, on a trouvé de nouveau D. = 110°, I. = 22° au Nord. Au-delà, il n'a plus été possible de faire des lectures exactes, mais en général les couches inclinent légèrement au Nord.

Tant sur la route directe de Bodiongmanik à Gounoungkĕntiana que sur la voie détournée passant au Nord par Bounout, on voit partout des bancs épais d'une roche kaolinique à morceaux de ponce; dans des tranchées profondes affleurent par ci par là des grès argileux; et là où l'on s'approche de la brèche, on trouve aussi entre ces couches des conglomérats de roche éruptive. La position des couches est toujours à peu près horizontale; dans le lit du Tii Laïang seul, près de la vedette Gardou tiilaïang on a rencontré sur une petite distance une

disposition très anormale : D. = 160°, I. = 45° à l'Est-Nord-Est. Sur la grande route qui de Gounoungkentiana mène au nord, les couches sont également horizontales; mais nulle part on ne voit un affleurement important. Des couches tertiaires horizontales on arrive sans qu'on s'en aperçoive dans la région des tufs ponceux quaternaires. Sur le chemin qui près de Tiikaréo, à plus de 4 kilomètres en deçà de Tiilèlès, se sépare de la grande route de Gounoungkentiana à Rangkasbitoung et mène à la source thermale bien connue de Tiibiouk, les couches tertiaires apparaissent en deux endroits, dans les tranchées des rivières, sous la couverture quaternaire. Le premier point est situé tout près de Tiikaréo, à proximité de la limite du terrain tertiaire. Dans le lit du Tii Sarila, à 65 mètres d'altitude, affleurent des couches de marnes qui contiennent une quantité innombrable de fossiles bien conservés et inclinent au Sud sous un angle de 8°. A plus de 6 kilomètres plus au nord, la vallée de la rivière Tii Tiangong forme, près du hameau Tiourouglaïang, une crevasse profonde, dont les parois ont de 20 à 30 mètres de hauteur. La surface est, en moyenne, à 100 mètres d'altitude, et consiste en tufs ponceux quaternaires, dont la position est horizontale. Mais à l'endroit où la rivière, dont le cours est au sud, se précipite en cascades de 70 à 50 mètres d'altitude, on trouve dans son lit des couches inclinant au Nord. Celles ci consistent, d'aval en amont, en grès argileux, marnes à fossiles innombrables, tout-à-fait analogues à celles qu'on a rencontrées dans le Tii Sarila, ainsi qu'en conglomérats d'un grain fin et grès grossiers de roche éruptive, entre lesquels se montrent des argiles.

Plus à l'est, apparaissent dans le lit du Tii Marga, un peu en aval de Singapadi, à 40 mètres d'altitude et sous des tufs ponceux quaternaires, des argiles grises et brun jaunâtre, dans lesquelles, à une petite cascade, on a fait la lecture D. = 95°, I. = 10° au Nord; et immédiatement en aval du kampoung, on a noté, mais avec moins de certitude, D. = 25°, I. = 35° au Nord-Ouest. On y trouverait sans doute, par une exploration plus minutieuse, dans la plupart des rivières profondément encaissées, les couches tertiaires sous le plateau de pierre ponce.

Dans la Fig. 84, le terrain a été coupé suivant une ligne passant par Bodiongmanik et dirigée du Nord au Sud; au sud, on aperçoit les couches inclinées vers le Nord, les couches de charbon de Bodiongmanik et les marnes à fossiles. Dans le mur des couches calcaires, on a indiqué la position dérangée qu'on observe au contact de la brèche plus ancienne. Vers le nord, les couches de calcaire et de marne sont recouvertes par des bancs de roches kaoliniques, à ondulations étalées; et çà et là reparaissent, sous les tufs quaternaires, les marnes à pétrifications qui y forment une selle plate.

Dans le terrain décrit en dernier lieu, entre Leuwidahou, Bodiong-

manik et Gounoungkĕntiana, ainsi que plus au Nord, on a recueilli les échantillons suivants:

No. 1978. *Calcaire* gris, du banc épais situé dans le lit du Tii Simeut, près de Tiourouggarang; cette roche renferme des débris de coquillages. A la loupe, on s'aperçoit déjà que la masse calcaire proprement dite est devenue cristalline, de sorte que nulle part on ne peut observer la structure de foraminifères.

Les morceaux No. 1981, d'un *calcaire* gris jaunâtre, ont été recueillis dans une couche mince, existant entre des argiles, dans le mur du banc épais de calcaire, dont il a été fait mention plus haut. A la loupe, on y voit de nombreuses masses de calcaire spathique, d'un grain grossier, et en quelques points une texture corallienne; on n'y distingue aucun autre organisme.

Les trois échantillons suivants ont été détachés d'un banc épais de calcaire, entre Leuwidahou et Bodiongmanik.

Un échantillon de *calcaire* gris, compact, de la rivière près de Leuwidahou, contient des débris de coraux ainsi que des foraminifères, mais l'altération de la roche a rendu ces derniers méconnaissables.

No. 1980. *Calcaire* recueilli à la cime Padali, au nord de Parakanbeusi; au microscope, on n'y reconnaît aussi que quelques orbitoïdes; tout le reste est devenu méconnaissable.

Le No. 1986 à été recueilli à la cime Tando, sur la route qui, de Bodiongmanik, conduit au Sud vers le village Tiimaïang; c'est un *calcaire* ou *calcaire marneux* gris, à nombreux îlots de calcaire spathique, qui se sont formés peut-être par une recristallisation de restes d'organismes.

Le No. 1987 a été enlevé à une couche épaisse, dénudée dans le lit du Tii Mouli, tout près du hameau de ce nom; la roche consiste à peu près entièrement en coquillages, piquants d'échinides etc., reliés par une *masse marneuse* de teinte sombre.

Le No. 1982 est un *lignite* friable, originaire d'une couche de charbon située tout près de Bodiongmanik.

Le No. 1983 comprend des morceaux d'un *tronc d'arbre silicifié*, qui est enfermé dans du grès argileux, situé près d'une cascade du Tii Biouk, au-dessus d'une couche de charbon; on y reconnaît encore distinctement la structure ligneuse, et en quelques points la silicification paraît n'être pas encore terminée; la masse est traversée par de nombreuses veines minces de quartz.

Le No. 1977 a été détaché du *banc calcaire* supérieur de Tiibounout, à la rive gauche du Tii Simeut. C'est un calcaire gris clair, dans lequel on distingue des îlots étroits de calcaire spathique, ressemblant complètement à des contours de grandes orbitoïdes minces; au microscope, on ne voit que çà et là une texture corallienne.

Le No. 1979 provient aussi de la *couche calcaire* supérieure; il a été recueilli à la cime Tiilampoung, au nord de Parakanbeusi. Dans ces échantillons, on voit fort bien comment se dissout la masse calcaire des fossiles pour se déposer de nouveau dans les cavités ainsi produites, sous forme de calcaire spathique.

Le No. 1984 est une *marne calcaire* sombre, presque noire, contenant des pétrifications nombreuses et qui apparaît dans la rivière Tii Beureum, tout près du confluent avec le Tii Oudioung, à près d'un kilomètre au nord de Bodiongmanik.

Le No. 1988 a été récolté dans des couches situées dans le lit du Tii Sarila à Tiikaréo, au nord de Gounoungkĕntiana. La roche consiste presque entièrement en coquillages admirablement conservés, reliés par une *masse marneuse* gris verdâtre.

Le No. 1985 a été enlevé au sommet Tiiboungour, au Sud du hameau de ce nom, sur la route de Bondiongmanik à Lĕbak. C'est une *argile* gris clair, à grains fins, dans laquelle on peut distinguer, à la loupe, beaucoup de petits morceaux de feldspath unis par un ciment kaolinique.

2. *Le terrain marneux du district de Tiibalioung.*

Ce pays de collines, à ondulations douces, s'étend entre les deux terrains brécheux 1 et 2 décrits plus haut; au Sud, il est borné par la mer; au Nord, les couches de grès argileux et de marnes disparaissent sous des tufs ponceux quaternaires et sous l'alluvium de la plaine basse de Pĕrdana.

Les couches ont une position fort régulière; on n'y a observé que quelques plissements, ondulant légèrement dans une direction parallèle à l'axe longitudinal de Java. Dans la Fig. 85, on voit une coupe de ce terrain, effectuée du Nord au Sud. Tout près du terrain brécheux du Gg. Hondié, les couches sont plissées parallèlement à cette montagne; et plus au Nord, dans la chaîne de Batou hideung, où les couches marneuses s'élèvent directement dans la mer, elles ont encore une direction à peu près Nord-Sud et une pente légère vers l'Est.

En général, ce sont des roches tendres telles que des argiles schisteuses, des grès argileux et des marnes très fossilifères, qui prédominent dans ce terrain; les bancs de calcaire pur y sont rares, ainsi que les conglomérats et les brèches de roches éruptives, que l'on trouve presque exclusivement tout près du terrain brécheux de l'Ouest. En quelques points cependant on rencontre des bancs de roche éruptive massive, nettement divisés en plaques, et gisant en concordance entre les marnes. En un seul point, on a observé des filons de roche éruptive.

Si l'on suit la route qui conduit de Bodiong (à l'est du chef-lieu Mĕnes), par Kadoupandak, vers Moundioul, on voit apparaître pour la première fois les couches tertiaires sous la couverture quaternaire un peu au

Sud de l'endroit où se détache la route vers Lilitan. De cet endroit jusqu'au lit du Tii Lèmèr, les couches forment une selle plate; car au versant septentrional de l'arête basse, on constate D. = 80°, I. = 5° au Nord; et plus au sud, un peu en deçà de Paniabrangan, D. = 86°, I. = 12° au Sud; et dans le lit du Ti Lèmèr, dans des marnes fossilifères (No. 1989), D. = 95°, I. = 15° au Sud.

Aux environs de Kadoupandak, on trouve de l'argile quaternaire, brun rougeâtre, d'origine volcanique; mais plus au sud reparaissent les couches de marnes. Celles-ci inclinent de 5 à 7° au Nord; plus loin, sur une petite distance, elles sont redressées; et un peu au nord du signal Tendio, on a noté D = 72°, I. = 35° au Nord. Bientôt cependant la disposition devient moins inclinée; et près de la vedette Saminta, on observe une inclinaison au Sud, de 6° à 7° au maximum. Sur les collines basses, près du hameau de Tiibeureum, on n'aperçoit rien d'autre que de l'argile rouge, entre laquelle existent quelques couches d'une roche kaolinique blanche.

A la descente vers Moundioul, on retrouve des couches de marnes, à fossiles très nombreux, inclinant de nouveau légèrement au Nord; et à Moundioul, au bord du Tii Liman, on a fait la lecture D. = 126°, I. = 25° au Nord-Est.

Les mêmes marnes à fossiles (No. 1991), sont aussi dénudées plus à l'ouest, au nord du hameau Angsana; elles y ont une position sensiblement horizontale. Cette roche consiste, pour plus de la moitié, en coquilles reliées par une marne grise.

Sur la route qui conduit de Moundioul au sud vers Tiikeusik, par Panatiaran et Tiipaäs, on trouve une pente au Sud déjà tout près du hameau Soudimara; puis derechef une position horizontale; et plus de 3000 mètres au delà, on voit à Panatiaran des marnes qui inclinent au Nord, mais qui se recourbent aussitôt, en formant une selle basse. Sur une distance inférieure à 100 mètres, on rencontre des couches qui inclinent de 5° environ au Nord, et d'autres qui ont une pente de 4° au Sud. La selle basse située entre Soudimara et Panatiaran consiste en grès argileux, couches kaoliniques qui contiennent des cristaux brillants de feldspath, et en bancs, de ½ mètre d'épaisseur, ressemblant à des lapilli; ces bancs se composent de boulettes parfaitement sphériques, assez peu cohérentes, d'une roche éruptive à pores fins, et de la taille d'une bille jusqu'à celle d'une noix. Au milieu de ce bassin, à couches sensiblement horizontales, font saillie près du hameau Tiouroug, trois filons parallèles de roche éruptive; ils sont dirigés vers le Sud-Est (140°), sont très redressés et ont respectivement 1, 2.5 et 1.6 m. d'épaisseur. Sauf aux environs immédiats de cet endroit, on ne trouve nulle part, dans cette contrée, de gros fragments d'andésite ou de basalte. Cette roche en filons (No. 1990) est gris terne et compacte; à la loupe, on n'y voit que de petits cris-

taux brillants; au microscope, on reconnaît un *basalte* assez altéré.

Au sud de Panatiaran, on retrouve bientôt des grès argileux, de teinte claire ou sombre, sans pétrifications, et entre ceux-ci des couches de 0.2 à 1 mètre d'épaisseur, qui consistent en morceaux arrondis d'andésite, dont la taille varie de celle d'une noix à la grosseur du poing, et qui sont poreux en partie. Ce ne sont pas, il est vrai, des couches de lapilli aussi nettes que celles que nous avons décrites tantôt, mais néanmoins ces morceaux peuvent aussi avoir été fournis par des éruptions volcaniques.

Du hameau Tiipaäs jusqu'à Tiikeusik, la route prend au Sud-Ouest et reste constamment dans des marnes calcaires, désagrégées en une argile arénacée, où existent des couches consistant à peu près entièrement en fossiles. On voit celles-ci, entre autres, dans le Tii Toké, près du hameau de ce nom (No. 1992) et à Tiikeusik (No. 1993). M. MARTIN tient ces dernières pour pliocènes (Beiträge etc. V p. 42). Tout près du hameau Tiipaäs, on a observé dans ces couches D. = 112°, I. = 7° au Nord.

Entre Tiikeusik et l'ancien chef-lieu de district Soudimanik 1), on observe de l'argile arénacée, qui est ordinairement de teinte rouge sombre, et dans laquelle sont contenues, çà et là, des masses lacuneuses de marnes encore assez dures. Ces marnes consistent en débris altérés d'andésite, reliés par un ciment calcaire abondant. Surtout aux alentours de Tiisouakan et de Soudimanik, existent des couches totalement désagrégées en argile grise et dans lesquelles se montrent une quantité innombrable de fossiles bien conservés; on en peut aisément recueillir de bons exemplaires. Dans le lit des rivières, on rencontre souvent des amas de coquilles brisées, que l'eau courante a isolées et qui se sont accumulées à l'époque des crues. Dans les kampoungs, on emploie ces débris de coquillages pour l'entretien des routes. Près de Soudimanik, on a fait collection de beaucoup de fossiles (No. 1995).

La disposition des couches est presque horizontale; d'ordinaire on observe une pente très légère au Sud.

Plus à l'Ouest, sur la route de Tougou, on rencontre constamment les mêmes roches; les marnes y sont parfois moins altérées, de sorte qu'on peut y distinguer, à la loupe, des aiguilles brillantes de feldspath; on y voit aussi des grès tuffeux gris, verts et jaunes, qui contiennent peu ou point de calcaire. Dans le lit du Tii Tĕloukkalapa, près du hameau de ce nom, on a recueilli des échantillons de marnes grises,

1) Un nouvel arrangement, introduit en 1891, a réuni en un seul district, Tiibalioung, les anciens districts de Panimbang et Tiibalioung. Le wédana de ce nouveau district habite Batouhideung, à $5^1/_4$ kilomètres au nord-ouest de Soudimanik. Une petite partie de Panimbang a été annexée à Mĕnes.

typiques (No. 1996) à fossiles rares, dans lesquelles on peut, à la loupe, reconnaître des débris de roche éruptive. Un peu plus à l'Ouest on a récolté des pétrifications (No. 1997) près de Tiigouha.

Plus à l'Ouest encore, on aperçoit dans le Tii Tĕloukbarat des marnes altérées (No. 1998), dont la teneur en calcaire est à peu près totalement dissoute, de sorte qu'il n'en reste qu'un gravier désagrégé de roche éruptive et les moules des fossiles.

A l'ouest du Tii Tĕloukkalapa, entre ces marnes, existent aussi des couches de brèches à grains fins, agglomérées toutefois d'ordinaire par un ciment calcareux. C'est ainsi que dans l'échantillon No. 2000, qu'on a recueilli dans la rivière Tii Pantiour, tout près de Batouhideung, la pâte fait effervescence avec l'acide chlorhydrique, bien que pour une forte part elle consiste en cristaux brillants de feldspath et en nombreux morceaux anguleux d'une roche éruptive sombre, altérée. Un peu à l'est de ce point, à 150 mètres d'altitude, ou à plus de 90 mètres de hauteur au-dessus des marnes horizontales, on rencontre, dans le Tii Tĕloukbarat qui coule dans le voisinage, un banc épais de 5 mètres; on ne saurait affirmer avec certitude si c'est un banc interposé de roche éruptive massive ou de brèche dure, cohérente, sans ciment. C'est une roche gris sombre (No. 1999) dans laquelle on distingue, à la loupe, de nombreux cristaux de feldspath et de pyroxène; au microscope, on observe une *andésite à pyroxène* assez altérée, dans laquelle il y a beaucoup de particules de chlorite d'un vert brunâtre trouble, qui peuvent en partie être issues d'olivine.

Jusqu'à la rivière Tĕloukkalapa, les couches ont constamment la direction Est-Ouest, avec une légère inclinaïson au Sud, parfois au Nord; plus à l'ouest cependant, on trouve bientôt des couches dirigées du Nord au Sud et inclinant à l'Est. Dans le Tii Tĕloukbarat on a observé D. = 194°, I. = 15° à l'Est; et dans le lit du Tii Patoudia, à Tougou, D. = 160°, I. = 17° à l'Est.

Plus au nord aussi les couches se plissent dans une direction Nord-Sud. A Tiipatioung, dans des grès argileux, on a noté D. = 62°, I. = 5° au Sud-Est. Dans le Tii Diaralang bikang, près du hameau Tiidiaralang, non loin de la limite des brèches, on a constaté D. = 165°, I. = 5° à l'Est; et près de Bangkong, D. = 170°, I. = 15° à l'Ouest; tandis que près Tiiseureuheun les couches inclinent de nouveau légèrement à l'Est. Ici aussi le terrain consiste, en grande partie, en couches alternatives de grès argileux et de marnes, toutefois pauvres en fossiles. Plus loin affleurent des grès tuffeux blancs et gris, des bancs interposés de roche éruptive massive, et des couches épaisses de 3 à 7 mètres, qui se composent distinctement de conglomérats neptuniens de roche éruptive.

Le No. 2002 a été recueilli, près de Katoumbiri, dans du conglo-

mérat ; c'est une roche sombre, qu'on reconnaît, au microscope, pour un *basalte* altéré dont toute l'olivine est décomposée.

Aux points nommés tantôt, près Tiidiaralang et Bangkong, et dans le Tii Balioung, près Tiidiengkol, on a observé, nettement interposée dans des couches de marnes et divisée en plaques, une roche éruptive, dont un premier banc incline à l'Est et deux autres à l'Ouest.

La roche de Tiidiaralang (No. 2001) est une *andésite à pyroxène*, d'un grain fin, à beau feutrage de microlithes dans la pâte, et dont les cristaux d'hypersthène sont décomposés en chlorite verte dans les cassures.

Les échantillons No. 2003 ont été recueillis à Bangkong ; ils sont également de *l'andésite à pyroxène* et contiennent, outre les éléments ordinaires, beaucoup d'apatites imprégnées d'une matière brune.

Au nord de la chaîne de Hondié s'étend une arête dirigée du Nord au Sud, le Gg. Batou hideung, qui aboutit au Tandioung Lĕsoung ou 3e pointe de Java ; elle a une altitude de 275 mètres et descend à pic vers l'Ouest. Le long de cette paroi abrupte, on voit l'alternance ordinaire de marnes, grès argileux, grès tuffeux et conglomérats, dont les couches sont dirigées du Nord au Sud et inclinent vers l'Est.

Si de Tiimara on chemine au Nord, le long du rivage, on rencontre, au pied de cette paroi escarpée, d'abord des brèches que nous rangeons dans l'étage m_1 ; mais au Tandioung Kihiiang, on observe, au rivage, des grès marneux (No. 2004) d'un grain assez grossier, à petits fossiles, dont D. = 345°, I. = 7° à l'Est. La roche consiste en débris ordinaires altérés d'andésite, à ciment calcaire.

La disposition, que nous venons de décrire, est représentée dans la Fig. 86.

D. *Les volcans.*

Dans la partie Nord-Ouest de cette résidence existent un grand nombre de volcans situés très près les uns des autres ; la presqu'île du Nord-Ouest, qui aboutit à la pointe St. Nicolas, est aussi un volcan ; et presque toutes les îles du détroit de la Sonde consistent en cimes de cônes néo-volcaniques.

Les volcans les plus importants du détroit de la Sonde, savoir l'île des Princes, Krakatau, Sĕbési, etc., forment la rangée transversale bien connue, dont M. VERBEEK a fait mention dans son „Krakatau". Parallèlement à cette série se dirige la faille, par laquelle sont interrompues les couches miocènes du Gg. Hondié et qui forme ainsi la frontière occidentale de Java ; dans le prolongement septentrional de cette faille se trouve l'île volcanique „Dwars in den weg" (en travers du chemin).

Sur la terre ferme, les volcans forment un groupe assez irrégulier, dont le centre est constitué par le vaste volcan Danou, qui se dresse

un peu au nord de la crevasse longitudinale principale de Java. Dans ce groupe, on peut distinguer aussi deux rangées, parallèles à la crevasse transversale du Krakatau. Sur la première sont situés le Tompoh-Malang, le cirque *c* du Danou, le Toukoung, le Boukit Mokol et le Salak-Guĕdé; et sur la seconde le Poulosari, le centre du cirque *d*, le plus ancien et le plus large du Danou et le Pinang.

1. *Le volcan Danou.*

Ce volcan est ainsi nommé d'après le lac qui occupe, encore à l'époque actuelle, l'ancien fond du cratère. Ce soi-disant lac n'est en réalité qu'une plaine marécageuse, à l'altitude de 90 mètres, qui, dans la direction de 79° a une longueur de près de 13.5 kilomètres; et, dans le sens perpendiculaire, une largeur de 5.6 kilomètres dans la partie orientale et de 2.2 kilomètres dans la portion occidentale. Ce n'est que dans la partie Nord-Est que, sur une longueur de 3 kilomètres et une largeur de ½ kilomètre, cette plaine est inondée d'une manière permanente. D'après BRUMUND (Tijdschrift voor Ned.-Indië, Tome III), la plus grande profondeur de ce lac ne dépasse pas 40 pieds. A l'Ouest, au Nord et à l'Est, cette plaine est environnée d'un mur abrupt continu, formé par le raccordement de trois larges cirques.

a. Le cirque oriental est très bien conservé dans toute la moitié Nord-Est; son rayon est de 4.2 kilomètres. A l'extrémité Sud-Est, à la cime Koupak, le bord est à l'altitude de 350 mètres et il y est interrompu par une tranche abrupte; la paroi intérieure passe à une autre dirigée du Nord au Sud et qui descend à pic vers l'Ouest. Au Koupak, cette paroi s'élève à plus de 200 mètres au-dessus de la plaine; mais cette hauteur diminue vers le Sud.

Si du Koupak on va vers le Nord, on remarque que le bord est très uni jusqu'au point le plus septentrional, au Gardou Panendioan; il a une altitude de 230 à 350 mètres. A partir de ce dernier point la paroi s'élève vers l'Ouest; près de Lembok, elle arrive à l'altitude de 500 mètres; et à la cime Danou, où elle se rattache au cirque *b*, à celle de 640 mètres. Le bord primitif est enseveli ici sous les produits du Toukoung, volcan plus jeune situé au Nord-Ouest.

b. Le cirque du milieu n'est resté debout que sur 140° de la moitié septentrionale; et cette portion est recouverte, au centre, par les produits du Toukoung, de sorte que seules les extrémités occidentale et orientale en sont distinctement visibles. Le rayon de ce cirque est de 3.06 kilomètres; et le bord a à l'extrémité Ouest, entre Batoukouïa et Tiigalenggang, une altitude de 300 à 340 mètres; l'extrémité Est de ce cirque est formée par le dos Tioumounggal, qui s'élève à 180 mètres de hauteur au-dessus de la plaine, à l'intérieur du cirque *a*.

c. Le cirque de l'Ouest est le plus petit; il n'a qu'un rayon de 1.55 kilomètre; les bords Nord et Sud sont les mieux conservés et

ont 230 mètres d'altitude. Le bord Sud est interrompu vers l'Est, à la cime *Rondang* (230 mètres), de la même manière que l'extrémité méridionale du cirque *a* au Koupak. Ici encore la paroi intérieure passe à une autre, dirigée du Nord au Sud, qui descend à pic vers l'Est.

La plaine à l'intérieur des trois cirques forme un seul tout; et il est probable qu'elle doit son origine à l'effondrement d'un volcan triple; lors de la même catastrophe, ou un peu plus tard, a disparu le fragment du bord méridional, long de 12 kilomètres, entre les sommets Koupak et Rondang.

Sur toute la largeur de ce dernier fragment, la plaine est limitée par les produits de volcans plus jeunes, dont le pied aboutit à la plaine et le long desquels de nombreuses petites rivières se dirigent vers le lac.

Les centres des cirques *a* et *c* se trouvent sur l'axe longitudinal de la plaine, tandis que le centre de *b* est situé à 300 mètres au nord de cette ligne. La distance des centres de *a* et de *b* est de 4.7 kilomètres; celle de *b* et de *c* est de 4.5 kilomètres.

La plaine se décharge par la rivière *Pasangtĕnang*, qui coule dans une tranchée de la partie Nord-Ouest du cirque occidental *c*. Cette rivière a formé ici une crevasse, dont la paroi abrupte a, vers le Nord, plus de 30 mètres de hauteur; elle passe en cascade, haute de plus de 10 mètres, par dessus la roche éruptive massive. Le seuil, qui ferme la plaine, est si étroit que, d'après BRUMUND (l. c.), ce canal de décharge a été approfondi artificiellement en 1835 de plus de 6 pieds, ce qui fait que, surtout du côté sud de la plaine, on a pu aménager en sawahs une large zone marécageuse.

Si de la plaine on jette le regard sur la paroi intérieure, haute de 100 à 250 mètres, on observe, de toutes parts, sensiblement la même composition. Des bancs de roche éruptive massive, qui ont jusqu'à 10 mètres d'épaisseur, y alternent avec des couches de tuf ponceux encore plus épaisses. Ce tuf renferme souvent de nombreux et gros fragments anguleux de ponce, ce qui lui donne le caractère d'une brèche. Il y existe aussi des brèches d'andésite, mais elles sont relativement rares.

Ainsi qu'on l'a déjà dit plus haut, le versant extérieur de ces cirques est, vers le Nord, recouvert en partie par les produits du jeune volcan Toukoung; au point le plus septentrional du cirque *a* seulement, au Gardou Panendioan (345 mètres d'altitude), on voit le versant extérieur descendre très régulièrement vers la plaine de Tiilĕgon.

Si à l'aide des cartes du service topographique (échelle 1 : 20.000), on trace un profil le long d'une ligne, qui se dirige au Nord par le centre du cirque *a* et le Gardou Panendioan, on obtient le versant volcanique très régulier, mais en pente douce, représenté dans la Fig. 87. Ce profil concorde presque entièrement avec la courbe logarithmique figurée par une ligne pointillée; et si on prolonge cette ligne

vers le Sud, on coupe, à 985 mètres d'altitude, la verticale qui passe par le centre. Le volcan qui s'élevait au-dessus de la plaine avant l'effondrement n'avait donc apparemment pas plus de 1000 mètres de hauteur.

Du côté du Nord-Est et de l'Est, le versant extérieur descend uniformément vers une plaine qui, autour du village Dago, a une altitude de 220 mètres; celle-ci ne dépasse pas 160 mètres plus au Sud-Est. Cette plaine, où s'élèvent quelques collines qui ont jusqu'à 330 mètres d'altitude, est bornée au Nord-Est par la ruine d'un très large cirque.

d. Ce cirque, qui est conservé sur plus de 10 kilomètres de longueur (ou plus de 80°), a un rayon de 7.9 kilomètres; le long du bord on rencontre les cimes *Batou karout* (480 mètres), *Silandiana* (410 mètres), *Toumpeng* (310 mètres), *Anguin* (280 mètres), *Sipaïouug* (signal à 334 mètres), *Saïar*, (340 mètres) et *Pandoupoulan* (220 mètres). Entre les cimes Toumpeng et Anguin, la rivière Kadouweun perce le bord; elle a creusé son lit jusqu'au niveau de 130 mètres. A l'intérieur, ce cirque présente une paroi assez escarpée; à l'extérieur, le versant descend, en déclivité douce, vers la plaine du Bantam septentrional, qui est ici à 60 mètres d'altitude. *Ce large cirque d est probablement la partie la plus ancienne du volcan Danou.*

Ainsi qu'on l'a dit plus haut, on voit partout du côté Sud des produits de volcans plus jeunes; et vers l'Ouest, le cirque *c* descend régulièrement vers la plaine qui s'étend le long de la côte.

De toutes parts, le long du versant extérieur, on rencontre des tufs ponceux et des brèches de ponce, qui sont d'ordinaire assez désagrégées.

Aux endroits où les rivières ont creusé de profondes tranchées, affleurent en divers points sous ces tufs des roches de la nature des laves, ainsi qu'on le verra lors de la description des échantillons qu'on y a recueillis.

Au versant du Nord-Nord-Ouest s'étend la longue arête *Marengmang;* elle consiste en une coulée de lave longue et épaisse, que l'on peut suivre très distinctement sur une longueur de 4½ kilomètres, depuis le kampoung Barat jusqu'au rivage de la mer; à son extrémité inférieure, elle a une largeur de 2000 mètres et une épaisseur de 200 mètres au moins. Cette coulée est fort bien dénudée dans deux petites carrières, situées l'une tout près de la route postale de Tiilëgon à Aniër, entre les poteaux 19 et 20, l'autre dans une colline isolée près du poteau 21.

On verra plus loin que les tufs ponceux, déposés sous l'eau, dont se compose tout le Bantam septentrional et une portion de la résidence de Batavia ont été fournis, probablement pour l'énorme majorité, par ce volcan.

Au sud-ouest du chef-lieu de sous-district Soïog, un petit cours d'eau,

le Tii Koak, coule le long du versant extérieur du cirque le plus ancien *d*, en direction Nord, vers le Tii Kadouweun. Un peu au sud-est du village Diakoung, cette rivière a creusé son lit jusque dans la roche massive (No. 2011), qui, en général, est compacte, mais présente çà et là nettement la texture lavacée. Dans les préparations, on reconnaît une *andésite à pyroxène*, dont la pâte consiste en verre brun à structure fluidale. En certains points, la roche est tant soit peu altérée ; et autour des cristaux de minerai de fer, on observe des taches d'hydroxyde de fer.

Cette ancienne coulée de lave est recouverte de *tufs ponceux* (No. 2012), qui présentent parfois le caractère d'une brèche de ponce. L'échantillon recueilli consiste en débris fins de ponce, plus ou moins altérés, dans lesquels sont disséminés quelques gros morceaux de pierre ponce très poreuse, des fragments anguleux, très nombreux, de feldspath limpide, de petits grains de pyroxène et quelques fragments arrondis d'andésite.

Dans un petit affluent de gauche du Tii Kadouweun, qui prend sa source au sommet Silandiana, on a recueilli des échantillons (No. 2010) dans une brèche. C'est encore une *andésite à pyroxène*, mais la pâte est bien moins riche en verre que celle de l'échantillon précédent ; il y existe aussi quelques *olivines* décomposées.

Au bord septentrional du cirque *a*, le No. 2013 a été détaché d'un banc massif situé au sud du Gardou Kĕmang ; ce gisement est situé au versant extérieur, mais tout près de la crête. C'est une belle roche sombre, à feldspaths brillants ; au microscope, c'est un *basalte*, avec beaucoup d'olivine limpide.

Le No. 2014 a été enlevé à un banc massif, dénudé à la paroi intérieure du cirque, à 100 mètres d'altitude, dans une petite rivière qui débouche dans la plaine près du hameau Patoudia ; cette roche ressemble à la précédente, mais elle est un peu plus altérée ; au microscope, on observe dans la pâte un beau feutrage de microlithes et quelques rares petits cristaux altérés d'olivine ; c'est une *andésite à pyroxène olivinifère*.

Le No. 2015 a été pris sur l'arête Tioumounggal, qui fait partie du cirque *b* ; c'est une roche altérée dans laquelle, à l'œil nu, on voit une pâte brun clair à aiguilles fines de pyroxène et des cavités où se sont déposées de belles *lamelles de tridymite*, minces, hexagonales. Au microscope, on observe l'image ordinaire d'une *andésite à pyroxène*, sans olivine ; dans les préparations, on n'a pas trouvé de tridymite.

A la paroi qui, du côté méridional du cirque *c*, se dirige de la cime *Rondang* vers le Sud, on a recueilli tout près du signal Tiirogol les échantillons No. 2016 ; la roche forme un banc massif entre des tufs ponceux. Cette roche compacte, sombre, est un *basalte* à grandes olivines assez nombreuses, partiellement décomposées.

Au versant Sud du cirque *c* s'élève, à 400 mètres d'altitude, un petit cône irrégulier, le *Rangkong*, au Sud-Ouest duquel on a recueilli les échantillons No. 2017. C'est une roche rubanée, gris bleuâtre clair, qui contient des feldspaths brillants et qui est par ci par là un peu poreuse. Au microscope, on observe une masse de verre devenue sphérolithique et trouble; certaines de ces sphérolithes polarisent légèrement, mais nulle part on n'observe distinctement une croix entre nicols croisés. Dans ce verre gisent des feldspaths très limpides, qui sont probablement en grande partie de la sanidine. C'est une *obsidienne sphérolithique* .

Dans la grande coulée de lave Marengmang on a recueilli les échantillons Nos. 2006 à 2009.

Au point de vue macroscopique, ils se ressemblent tous; ils consistent en une pâte bleu-sombre, à éclat de pechstein, dans laquelle sont disséminés des feldspaths limpides, brillants. Selon que les morceaux ont été recueillis à l'intérieur de la coulée ou à la surface, ils sont compacts ou plus ou moins poreux et lavacés. Sous le rapport microscopique, il y a aussi une grande analogie entre les divers échantillons.

Le No. 2006 a été récolté dans une petite carrière de la colline isolée près du poteau 21, à la route postale; au microscope on voit une pâte qui consiste en un verre brun chocolat avec relativement peu de microlithes de feldspath; dans cette pâte gisent, en cristaux porphyriques, de nombreux feldspaths limpides à inclusions de verre, des hypersthènes et des augites en petit nombre, mais grands et très frais, beaucoup de minerai de fer et un grand nombre de petites olivines, brunes par décomposition. C'est une *andésite à pyroxène olivinifère.*

Les fragments No. 2007 ont été détachés du versant escarpé du Marengmang, au Sud du poteau 20; et le No. 2008, au pied septentrional, près du poteau 19. Au microscope, ils ressemblent fort au précédent; seulement la pâte est plus dévitrifiée, et contient de nombreux microlithes trahissant une belle structure fluidale autour des cristaux porphyriques. Le No. 2007 ne contient pas d'olivine, mais il y en a dans le No. 2008. *Andésites à pyroxène.*

Le No. 2009 vient de Tiiromo, au versant oriental du Marengmang. Cette roche ressemble encore entièrement au No. 2006; elle renferme une pâte riche en verre et des olivines nombreuses. *Andésite à pyroxène olivinifère.*

Le dégagement de boue et d'hydrogène sulfuré dans cette plaine marécageuse, dont il est fait mention par BRUMUND (l. c.), est à présent fort insignifiant; plus loin, au pied de l'extrémité occidentale du cirque *b*, des sources thermales jaillissent près de Batouk ouïa; mais on n'observe d'ailleurs aucun indice d'activité volcanique.

2. *Le Parakasak.*

Ce volcan s'élève au versant Sud du cirque moyen *b* du Danou.

La cime consiste en deux cirques, dont les centres sont à une distance de 1300 mètres l'un de l'autre, mesurée en direction Nord-Sud. Le cirque méridional a un rayon de 650 mètres; seule la moitié sud est bien conservée; et sa plus grande altitude est au milieu, à la cime *Parakasak* (990 mètres); le second cirque, celui du Nord, a un rayon de 950 mètres; les bords les mieux conservés sont celui du Sud-Ouest, portant les cimes *Tiiralawang* (650 mètres) et *Tiangkouwang* (620 mètres); et celui de l'Est avec les sommets *Tiondiong* (820 mètres) et *Kamouning* (620 mètres).

Le versant extérieur des deux cirques forme un beau cône, recouvert à l'Est, jusqu'à 300 mètres d'altitude, par les produits du Karang.

A la surface prédomine l'argile rouge avec fragments de roche massive; dans quelques rivières, la brèche cohérente est dénudée; mais des coulées de lave bien apparentes n'y ont pas été trouvées. Chez ce volcan, et chez tous les jeunes volcans qui suivent, et qui se sont groupés autour du Danou, il est frappant qu'ils n'aient fourni à peu près aucun tuf ponceux tandis que ces tufs jouent un si grand rôle chez le Danou.

Le No. 2018 a été recueilli au pied Nord-Ouest, au sud du chef-lieu de sous-district Kaloumpang. C'est une roche sombre, bleu grisâtre, à nombreux petits rectangles de feldspath et quelques gros pyroxènes; au microscope, c'est un type *d'andésite à pyroxène* fraîche.

A l'endroit où le pied septentrional aboutit à la plaine marécageuse située à l'intérieur du Danou jaillissent quelques sources thermales; mais nulle part ailleurs on n'observe quelque trace des effets volcaniques.

3. Le *Karang* est le volcan le plus haut et le mieux connu de Bantam. Ce beau cône s'élève au sud-est du Danou; et le centre du sommet est situé très près de la circonférence du plus ancien cirque *d* de ce volcan. Cette cime consiste en un cirque de 600 mètres de rayon, entourant un entonnoir à fond plat; ce fond est à 1330 mètres d'altitude; le bord s'élève, à l'Est, à une altitude de 1680 à 1778 mètres; au Sud, à celle de 1450 à 1680 mètres; et au Nord, de 1660 à 1778 mètres; à l'Ouest une petite rivière a creusé son lit jusqu'au niveau du fond.

Le versant extérieur est très abrupt dans la partie supérieure de la montagne; c'est ainsi que du côté Nord, entre 900 et 1700 mètres d'altitude, la pente moyenne est de plus de 29°; au Sud, à l'altitude de 900 à 1660 mètres, elle est de 25°.

Sur le versant Ouest on trouve, à une distance de 2300 mètres du sommet, un petit cirque de 230 mètres de rayon, ouvert vers l'Ouest. Le long de ce bord sont situées les cimes *Dioulang* (1130 mètres) et *Lokat Liwat* (1280 mètres).

La cime *Malang* (1430 mètres), située entre le petit cirque cité tantôt et le cratère central, est peut-être un ancien point d'éruption, de même que la cime *Sanghiiang*, sur le versant oriental.

Le versant extérieur du Karang descend, à l'Est et au Sud, régulièrement vers la plaine de Bantam septentrional. Au Nord-Nord-Ouest, le pied aboutit à la plaine intérieure du Danou; à l'Ouest et au Sud-Ouest, le versant bute contre les volcans Parakasak, Aseupan et Poulosari. Le défilé situé entre le Karang et la première des montagnes que nous venons de nommer atteint au Sud d'Oudiong tĕbou 490 mètres d'altitude.

Le long du versant du Karang, couvert de végétation jusqu'au sommet, on trouve en prédominance de l'argile rouge renfermant des boules de roche volcanique et, çà et là, des conglomérats et brèches d'un grain plus ou moin fin. Les produits tuffeux fins où se voit encore distinctement le dépôt en couches et les bancs de roche massive y sont rares. Les gros blocs qui gisent sur le versant, au Sud-Est de Pandĕglang, sont probablement les restes d'une coulée de lave. Au versant méridional, aux alentours de la source thermale sulfureuse de Tiibiouk, on observe clairement que les produits du Karang sont superposés aux tufs ponceux de la plaine.

Les échantillons No. 2019 ont été recueillis au Sud-Ouest du chef-lieu de district Tiiomas, au versant Nord; ce sont des *andésites à pyroxène;* certains fragments contiennent quelques grands cristaux décomposés de hornblende.

Les échantillons No. 2020 sont originaires du pied Nord-Est, près de l'entrepôt de café à Baros; nous les nommons aussi des *andésites à pyroxène*, bien qu'ils contiennent tant *d'olivine* qu'on peut les considérer aussi comme *basaltes;* dans la pâte, on ne voit pas de feutrage proprement dit, mais un verre net à nombreux bâtonnets d'augite qui renferment des grains de minerai.

Au versant Sud-Est, on a détaché les échantillons No. 2021, au Gardou Madia, à 2600 mètres au Sud-Ouest de Pandĕglang. Cette roche est un *basalte* à belle olivine inaltérée et à pâte basaltique.

On ne connaît pas d'éruptions remarquables du Karang.

On rencontre des solfatares actives:

à l'intérieur du cirque central, au pied de la paroi escarpée du Nord, qu'on nomme le *Soumour toudiou;*

au versant extérieur du Sud-Est, dans un ravin aux parois abruptes, à 1300 mètres d'altitude;

au versant oriental, au pied des cimes Sanghiiang, sur un petit plateau de 970 mètres d'altitude, appelé *Lĕgok priouk.*

On trouve encore des sources thermales en divers points le long du pied du Karang.

4. Le *Marikanguën.*

Le cône volcanique qui s'élève au Sud de Tiilëgon, au-dessus du versant septentrional du Danou, est couronné par deux cirques. Celui de l'Est a un rayon de 500 mètres; mais la moitié méridionale seule est conservée, et celle-ci a une altitude de 450 à 460 mètres; le signal Marikanguën est à 466 mètres. Le cirque de l'Ouest, portant la cime Kopia, a un rayon de 250 mètres; il est à peu près entièrement fermé; le bord s'élève à une altitude de 450 à 490 mètres et circonscrit une chaudière de 150 mètres de profondeur, qui se décharge au Nord par une petite rivière.

Le No. 2022 a été recueilli au pied oriental, au nord du chef-lieu de sous-district Pasir. C'est une *andésite à pyroxène* assez altérée, dont la pâte contient des particules de chlorite.

5. Le *Pinang.*

C'est un cône indépendant, qui s'élève dans la plaine plus au Nord-Est, tout près du chef-lieu de district Kramatwatou. Le sommet consiste en un cirque de 300 mètres de rayon ouvert à l'Est. La partie conservée du bord a une altitude de 180 à 260 mètres. Sur le versant on trouve, le plus souvent, des brèches et des conglomérats à grains fins, parfois scoriacés. Vers le Nord s'est échappée une coulée de lave, qui s'étend jusqu'à la route postale. On rencontre aussi la roche massive dans la paroi escarpée du Nord, un peu en-dessous du sommet.

On a recueilli des échantillons: à la coulée de lave, tout près de la route postale (No. 2023); dans la roche massive, au nord du sommet (No. 2024) et dans la brèche, tout près du signal placé sur la cime (No. 2025). Tous ces échantillons sont des *basaltes*; la pâte consiste en un mélange, à grains fins, d'augite, de plagioclase, de minerai de fer et d'un peu de verre grenu brun noir; en cristaux porphyriques, il y existe des olivines, brunes par décomposition, un peu d'augite et quelques plagioclases. A Kramatwatou, à une distance de près de 1000 mètres du pied oriental de ce cône, on trouve encore constamment des débris d'andésite à la surface; et lors du forage d'un puits artésien, on a rencontré sans cesse les mêmes roches jusqu'au point le plus profond, à près de 50 mètres sous la surface du sol. Certains fragments, p. ex. ceux qui ont été ramenés d'une profondeur de 15.50 mètres, sont très frais et contiennent des olivines d'une limpidité parfaite; d'autres, qui viennent de la profondeur de 46 mètres, sont tout à fait colorés en brun rougeâtre par de l'hydroxyde de fer.

6. *Le Poulosari.*

Ce volcan s'élève au dessus de la plaine sous forme d'un beau cône élancé, libre de trois côtés; vers le Nord-Ouest, son versant se rattache à celui de l'Aseupan; au Nord-Est, à celui du Karang. Le défilé entre le Poulosari et l'Aseupan est à 450 mètres d'altitude près de Pandat, à proximité de la limite des sections de Pandëglang et Tiaringuin.

Au sommet, on ne voit que la moitié orientale d'un petit cirque de 370 mètres de rayon. Le plus haut point de ce bord est le signal dont l'altitude est de 1346 mètres. A l'intérieur, au pied d'une paroi escarpée, haute de près de 300 mètres, on rencontre quelques solfatares, et celles-ci forment à présent les seules traces de l'activité volcanique.

Chez ce volcan encore, ce qui prédomine à la surface, c'est de l'argile rouge à blocs arrondis de roche volcanique; et çà et là, des brèches et des conglomérats. Dans quelques rivières du versant méridional il y a cependant des coulées de lave à nu.

Le No. 2029 a été détaché d'une coulée de lave du versant Sud, dans une petite rivière, en amont du village de Kadougaring; au microscope, la roche présente une pâte à beau feutrage de microlithes et les cristaux porphyriques ordinaires. *Andésite à pyroxène.*

Le No. 2028 a été recueilli à 4½ kilomètres plus à l'Est, près du village de Tiipeutiang, dans une brèche volcanique; c'est également une *andésite à pyroxène.*

Encore un peu plus au Nord-Est, au chef-lieu de sous-district Tiourougbarang, on rencontre, dans une petite rivière, encore une coulée de lave. Cette roche (No. 2027) est un beau *basalte* avec beaucoup d'olivine, décomposée partiellement en serpentine fibreuse verte.

Au versant septentrional, au sud de Mandalawangui, on a pris dans une brèche volcanique les échantillons No. 2026. On y voit relativement peu de pâte et de très nombreux cristaux de feldspath et de pyroxène; au microscope c'est une très belle *andésite à pyroxène.*

7. *L'Aseupan.*

Dans ce cône se sont creusés, par érosion, des ravins profonds, séparés par des arêtes à bords vifs. La cime consiste en deux cirques, dont celui du Sud est le plus petit et le mieux conservé. Ce cirque méridional est l'Aseupan proprement dit; son rayon est de 930 mètres; il s'élève à l'altitude de 960 à 1160 mètres, mais du côté Nord le Tii Pasaouran, qui prend sa source dans la cuve, s'est creusé un lit jusqu'au niveau de 480 mètres.

Le grand cirque du Nord a un rayon de 1830 mètres; mais il n'en est resté debout qu'une petite portion à l'Est et une autre, plus grande, à l'Ouest. L'arête orientale, le *Dieundiïng*, atteint l'altitude de 1100 mètres à son extrémité méridionale, et descend vers le Nord en pente assez raide; le bord occidental s'élève, vers le Sud, à la cime Dioulang II, à l'altitude de 1000 mètres: et plus au Nord, aux cimes *Bandiarwangui* et *Tiiwakrang*, respectivement à 870 et à 830 mètres. A l'endroit où le Pasaouran perce le bord septentrional, il coule dans une tranchée creusée jusqu'au niveau de 370 mètres; la chute de cette rivière, dans l'intérieur de la chaudière, est donc relativement faible.

Les échantillons No. 2031 ont été recueillis au versant du Sud-Est, un

peu au-dessus du défilé de Pandat; ce sont des *andésites à pyroxène*, qui contiennent quelques grandes olivines décomposées.

Sont originaires du versant du Sud-Ouest: le No. 2033, du Tii Atouï près Tiimĕgang; et le No. 2032, qui a été recueilli au village de Kĕleng. Ce sont l'un et l'autre des *basaltes avec beaucoup d'olivine.*

8. Le *Batou Pipisan.* A peu près dans le prolongement d'une ligne passant par le Karang et le Parakasak, nous trouvons encore la ruine d'un cirque de 950 mètres de rayon, dont il n'est resté qu'une partie de la moitié méridionale. Sur ce bord sont situées les cimes *Anakanakan*, *Gouhaoupas* et *Batou Pipisan.* Le plus haut point est au Sud, tout près de Gouhaoupas, à 380 mètres d'altitude.

Les produits du Karang, du Parakasak et du point d'éruption cité en dernier lieu ferment complètement le côté sud de la plaine du Danou, entre les cirques Rondang et Koupak.

9. Le *Tompoh-Malang.*

Ce mont conique plat n'est pas connu des indigènes sous un nom général; c'est pourquoi nous le dénommons d'après les deux sommets sur lesquels on a placé des signaux.

Le sommet consiste en un cirque très large, dont les versants escarpés se sont aplanis à l'intérieur par érosion. L'érosion encore a considérablement déplacé la ligne de faîte, tantôt en dedans tantôt en dehors; mais en général elle se rapproche fort d'un cercle de 1.95 kilomètre de rayon. Le long de cette crête on rencontre les cimes *Tompoh* (signal 497 mètres), *Kiara* (470 mètres), *Landak* (440 mètres), *Tiouroug awoul* (720 mètres), *Malang* (signal 603 mètres) et *Pangadiaran* (500 mètres).

Vers l'Ouest, le Tii Saïour heulang, qui naît à l'intérieur du cirque, a creusé son lit jusqu'au niveau de 190 mètres.

Le No. 2034 a été recueilli au versant Sud de la cime Pangadiaran, dans la rivière Tiarita; et le No. 2035 au pied Sud-Ouest, près du village de Tadiour. Ce sont tous deux de belles *andésites à pyroxène.*

10. Le *Toukoung.*

Au Nord du cirque *b* du Danou se dresse un cône assez escarpé, qu'on appelle le *Toukoung* d'après le nom de la cime principale. La couronne de ce mont est formée par un beau cirque, de 1.3 kilomètre de rayon, qui, à l'Ouest, s'élève à une altitude de 500 à 530 mètres; au Sud, de 600 à 740 mètres (le sommet Guĕdé à 740 mètres) et à l'Est, de 600 à 706 mètres (le signal de la cime Toukoung est à 706 mètres). Le bord circonscrit une chaudière, aux parois escarpées, qui se prolonge au Nord-Nord-Ouest, où le bord est interrompu, dans la vallée du Tii Koneng; celle-ci est bornée également des deux côtés par des parois abruptes.

Aux versants extérieur et intérieur de ce mont, on observe des brèches

et conglomérats volcaniques, ainsi que de l'argile rouge, entremêlée de boules d'andésites.

Le No. 2037 a été recueilli au versant Nord, au village de Kĕmang; et le No. 2036, dans la vallée du Tii Koneng, au village de Tiibadak. Le premier est une *andésite à pyroxène;* il en est de même du No. 2036, mais celui-ci est un peu altéré, et contient des particules vert trouble, qui sont probablement issues d'olivines.

11. *Le Boukit Mokol.*

Au Nord de Tiimantiak, et un peu à l'Est de la coulée de lave Marengmang, s'élève, dans la plaine quaternaire, un cirque bas, de 0.85 kilomètre de rayon, dont la moitié Nord-Ouest est conservée. Le bord s'élève, à l'extrémité Sud-Ouest, à la cime *Lada*, à 180 mètres, et à l'extrémité du Nord-Est, à la cime *Boukit Mokol*, à 220 mètres d'altitude.

12. *Le volcan Salak—Guĕdé.*

La presqu'île du Nord-Ouest, dont l'extrémité septentrionale, la pointe St. Nicolas ou Tandioung Podiok, sépare les côtes Nord et Ouest de Java, consiste entièrement en une chaîne volcanique, relativement ancienne, dans laquelle l'érosion a creusé des ravins rayonnants, jusqu'à une profondeur de plus de 300 mètres. Vue à grande distance, cette chaîne se présente comme un cône plat, régulier, à large sommet; celui-ci consiste en un bord en fer à cheval, assez irrégulier, ouvert au Nord, issu par érosion d'un cirque de 1.25 kilomètre de rayon. Le long de ce bord, on rencontre les cimes *Tiobol* (530 mètres), *Salak* (560 mètres), *Tandioung* (380 mètres), *Gg. Guĕdé* (signal 594 mètres) et *Soumourrandia* (440 mètres). Comme la chaîne tout entière n'est pas connue des indigènes sous un nom commun, ce volcan a été dénommé d'après les deux cimes les plus hautes, situées en face l'une de l'autre. Dans la partie septentrionale du bord, la rivière Tii Pangoreng a creusé son lit jusqu'au niveau de 60 mètres.

Le long du versant prédominent les brèches et les conglomérats, désagrégés, en partie, en une argile rouge; au versant oriental, on voit, sur une grande étendue, des roches kaoliniques, blanches. Ces dernières sont issues en partie de tufs; mais en d'autres points ce sont des roches éruptives poreuses, transformées d'une façon particulière. Dans des échantillons, recueillis au Nord du chef-lieu de sous-district Bodionagara, près de Tandioung Guirisapa, on voit, à la loupe, une pâte blanche, altérée, à nombreux feldspaths brillants et des pyroxènes blanchis en petite quantité; dans des cavités nombreuses, on observe des plaques blanches et jaune clair, hexagonales, qui sont probablement de la *tridymite.*

On n'y a pas trouvé des coulées de lave proprement dites; mais en divers points est dénudée de la roche éruptive massive, nettement divisée en plaques, dont la direction passe par le centre de la chaîne;

ce sont donc probablement des filons dans des crevasses radiales. A l'est de la chaîne, à Tandioung Gorengniang, on a constaté, dans des plaques pareilles, D. = 85°, I. = 35° au Nord; au nord, à la pointe St. Nicolas, D = 5°, I. = 40° à l'Est; et du côté ouest, un peu au nord de Mĕrak, D. = 102°, I. = 50° au Sud.

On y a recueilli les échantillons suivants:

Le No. 2038 au Tandioung Gorengniang, dans de la roche massive, séparée en plaques;

Le No. 2039 dans une brèche, située au Tandioung Awouran, à 2800 mètres plus au Nord;

Le No. 2040 dans une brèche, tout près du village de Tiibaga;

Le No. 2041 à la pointe St. Nicolas (Tandioung Podiok), dans une roche massive divisée en plaques;

Le No. 2042 dans une brèche, de la carrière de Mĕrak;

Le No. 2043 dans une brèche de l'île de Mĕrak; 1)

Ce sont toutes roches gris sombre, assez compactes, d'ordinaire un peu altérées; au microscope, ce sont des *andésites à pyroxène.*

Dans le No. 2038 on voit de petites olivines décomposées, et des taches d'hydroxyde de fer, issues du minerai de ce métal.

Dans le No. 2039 la pâte est colorée, presque partout, en rouge brun par de l'hydroxyde de fer (issu aussi du minerai).

Dans le No. 2040 se montrent quelques hornblendes décomposées.

Dans le No. 2041, la pâte consiste en un beau feutrage de microlithes.

Dans le No. 2042 2) on voit, çà et là, des olivines, brunes par décomposition, et quelques grandes hornblendes brunes, à bord noir de minerai de fer.

Le No. 2043 est fort altéré.

Les îles suivantes, parmi celles du détroit de la Sonde, sont des portions de cônes volcaniques qui s'élèvent au-dessus des eaux.

13. La petite île *Tampouroung* ou *Toppershoedje* se trouve à plus de 7½ kilomètres au nord-ouest de Mĕrak. Elle a une superficie de moins de 0.05 kilomètre carré, et s'élève à 66 mètres d'altitude. Elle consiste en *andésite à pyroxène* (voir le Krakatau de M. VERBEEK, p. 173) et fait peut-être partie d'un point d'éruption sous-marin du versant du Salak-Guĕdé ou de Dwars in den Weg.

Une île encore plus petite, de 30 mètres d'altitude, c'est *Poulou Oular* ou *Brabantshoedje.* Celle-ci est à 2 bons kilomètres de la côte, dans le prolongement de la grande coulée de lave du Marengmang. Les échantillons qu'on y a recueillis sont des *roches blanches, riches*

1) Cette petite île fait partie de la montagne; elle n'en a été séparée que dans ces derniers temps.

2) L'échantillon de la pointe St. Nicolas, décrit par M. BEHRENS (l. c. p. 6), ressemble le mieux au No. 2042.

en silice, stratifiées, dont D. = 135°, et dont la pente est à peu près de 60° au Nord-Est. Au microscope, elles présentent une pâte trouble qui, entre nicols croisés, offre une polarisation en mosaïque peu apparente, et quelques petites sphérolithes. Voir Krakatau de VERBEEK p. 171.

14. L'île *Sanghiiang* ou *Dwars in den Weg*.

Cette île, située dans la partie la plus étroite du détroit de la Sonde, à 10 kilomètres de distance de la côte de Bantam, consiste en la moitié Nord-Est d'un beau cirque de 1.2 kilomètre de rayon. A l'extrémité Nord-Ouest le bord a une altitude de 140 mètres; à l'Ouest, il est interrompu à pic; vers l'Est, il descend lentement jusqu'à l'altitude de 25 mètres; puis il remonte, de telle manière que la partie Est, jusqu'à l'extrémité Sud-Est, a une altitude moyenne de plus de 60 mètres.

A l'intérieur de ce cirque, on voit des parois escarpées qui s'élèvent directement dans la mer; le versant extérieur descend en déclivité douce.

Aux extrémités Nord et Sud de l'île, on voit des cimes abruptes, qui ont plus de 40 mètres d'altitude. Ce sont peut-être des restes d'anciennes coulées de lave. Dans le Krakatau de M. VERBEEK (p. 173), on trouve la description d'échantillons *d'andésite à pyroxène* qu'on a recueillis dans cette île.

15. *Krakatau*, avec Lang eiland et Verlaten eiland (île longue; île abandonnée) 1). Pour les détails, il est renvoyé au Krakatau de M. VERBEEK (échantillons Nos. 2044 à 2100).

16. *Panaïtan* ou *Prinsen-eiland*.

Cette île, qui est séparée de la presqu'île Sud-Ouest de Java par un détroit, de 8 kilomètres de large, le „Behouden Passage", consiste en un large cirque de 5.65 kilomètres de rayon. En cheminant vers l'Est, le long du bord, à partir de l'extrémité Nord-Ouest, on rencontre successivement les cimes *Tendio* (100 mètres), *Darahaïou* (160 mètres), *Kadam* (120 mètres), *Kĕndĕng* (160 mètres), *Raksa* (signal 319 mètres) et *Tadiïmaléla* (180 mètres); la partie Sud-Ouest du bord a disparu.

Au rivage Sud, il existe des bancs de roche massive, qui inclinent au Sud-Est sous un petit angle. Les échantillons qu'on y a recueillis (No. 2101) sont une *andésite à pyroxène* à pâte riche en verre, dans laquelle on voit distinctement la structure fluidale.

E. *Sédiments quaternaires.*

Les tufs ponceux du Bantam septentrional.

Si l'on voyage, par la grande route postale, de Batavia à Sérang, on remarque déjà entre Tanguĕrang et la frontière de Bantam, dans chaque tranchée du terrain, des tufs ponceux blancs que l'on rencontre encore

---

1) Actuellement ces îles appartiennent toutes les trois à la résidence des districts des Lampongs (Sumatra).

plus loin, aux alentours de Sérang et Aniër et partout dans la plaine septentrionale du Bantam. A la description du terrain tertiaire, on a vu que déjà la section m_1 contient des tufs ponceux; et que surtout la partie la plus récente de l'étage marneux m_2 de Bantam est riche en roches kaoliniques, blanches et grises, qui proviennent aussi de tufs. C'est pourquoi JUNGHUHN considérait les tufs de la plaine, ainsi que ceux qui se montrent plus au Sud dans le terrain de collines de Lëbak et de Bodiongmanik, comme le membre supérieur du terrain tertiaire.

Toutefois, l'exploration nous a appris que les tufs de la plaine sont plus jeunes et recouvrent, en discordance, les couches anciennes.

La composition de ces dépôts tuffeux quaternaires est très uniforme. Ordinairement on voit des débris, très fins ou un peu plus grossiers, de pierre ponce, qui dans le premier cas tachent comme la craie; dans ces débris sont enfermés de petits éclats et de plus gros morceaux anguleux de feldspath, des grains de pyroxène, des particules de pâte, et des fragments arrondis de roche éruptive, souvent poreux; les petites lamelles de mica, noir ou blanc, y sont plus rares. Parfois ces éléments semblent avoir été séparés par une espèce de lévigation; à l'Est du chef-lieu de sous-district Tiikeuïeup (au S.E. de Pandëglang), p. ex. on trouve dans la vallée de la petite rivière Tii Marga des couches minces (No. 2103), qui consistent à peu près entièrement en gros morceaux cristallins; et là-dessus, des couches épaisses d'un sable ponceux très fin, dans lequel on n'aperçoit que quelques éclats fins de feldspath et de très petites paillettes de mica.

En s'approchant du pied de l'ancien volcan Danou, on rencontre, entre ces bancs de tuf, des couches qui ont plutôt l'air de brèches. Celles-ci contiennent, entre les matériaux fins, de grands morceaux de ponce et d'une andésite riche en verre, ainsi que des lapilli scoriacés; c'est p. ex. le cas dans les ravins à l'Ouest de Sérang, près du chef-lieu de sous-district Soïog.

La teinte de ces couches est le plus souvent blanche, gris clair, gris jaunâtre et parfois brun sale. Frappante est l'analogie de ces roches avec les bancs tuffeux qui se montrent à la paroi intérieure et le long du versant extérieur du volcan Danou.

En certains endroits, ces tufs se recouvrent de nombreux fragments de bois silicifié, ce qu'on nomme *kaïou sëmpour tiaï*. Ces troncs d'arbre sont surtout très nombreux dans la partie Nord-Est de Bantam, dans la plantation de Tiikandi hilir.

Lors du forage des puits artésiens dans le Nord de Bantam, on a très souvent trouvé de la roche massive entre les tufs ponceux. Aux environs du chef-lieu de district Tiiteureup, à l'est de Sérang, on a fait trois forages; et chaque fois, à une profondeur de 55 à 57 mètres, on a rencontré une roche de la nature d'une lave, qu'on n'a pu percer

par la méthode qui consisté à forer en lavant. A plus de 2 kilomètres plus à l'Ouest-Nord-Ouest, on a atteint sans peine une profondeur de 67 mètres; et à plus de 60 mètres de profondeur, on a rencontré une couche aquifère qui donna un jet de 60 litres par minute, s'élevant à un demi mètre au-dessus du sol. Entre ces points existe donc sans doute l'extrémité d'une coulée de lave interposée, qui joue ici le rôle de couche protectrice au-dessus de la couche aquifère, plus profonde. Au-dessus de ce banc de lave repose une mince couche de corail.

Par ce forage rotatoire et irrigatoire, la roche attaquée est ramenée à la surface à l'état de gravier, et en même temps elle a subi un lavage très énergique. Par les échantillons amenés au jour, on n'apprend donc à connaître que les éléments constituants du terrain perforé; et l'on doit songer que des fragments de toutes les couches qui ne sont pas encore couvertes par des tubes peuvent être entremêlés. Ces forages n'apprennent rien quant à la disposition des couches. C'est pourquoi on ne saurait affirmer avec certitude si, oui ou non, les forages les plus profonds ont atteint la limite du quaternaire.

La plus grande profondeur a été atteinte à Sérang; on y a foré jusqu'à 212 mètres en dessous de la surface du sol, soit à 185 mètres en dessous du niveau de la mer. Dans les échantillons qui viennent des couches les plus profondes, on trouve les mêmes éléments que dans les couches supérieures. Les débris fins de pierre ponce ont été, en majeure partie, entraînés par les eaux; et ce qui prédomine, ce sont des éclats de feldspath et des morceaux de pyroxène; à côté de ceux-ci se montrent quelques aiguilles de hornblende, de petits morceaux de pâte et des fragments de roche éruptive. De plus gros morceaux de roche massive, qui viennent d'une profondeur comprise entre 188 et 201 mètres, sont de *l'andésite à pyroxène et à hornblende* fraîche, dont les cristaux de hornblende ont un bord noir. La roche massive, à laquelle s'est arrêtée le forage, à 212 mètres, est fort altérée; mais elle a la structure d'une lave.

L'analogie de ces couches profondes avec les tufs ponceux de la plaine est donc très grande; mais tous les éléments dont il a été question peuvent exister aussi dans les couches tertiaires supérieures.

Des pétrifications n'ont été rencontrées que dans quelques couches; nous avons déjà cité le banc mince de corail sur la coulée de lave de Tiiteureup; dans le sable, que le forage de Sérang a ramené de la profondeur de 162 mètres, existent des rotalines; et lors du forage à l'ancien chef-lieu Bantĕn, on a ramené de la profondeur de 113 mètres de nombreux fragments de coquilles minces, à bel éclat nacré. On pourrait supposer qu'on y a rencontré des couches de marnes tertiaires; mais cette hypothèse est invraisembable, car immédiatement en dessous de cette couche on a atteint une nappe d'eau abondante de plus de

12 mètres de force ascensionnelle. Comme le point le plus voisin, où affleurent des couches tertiaires, est situé à une distance de 44 kilomètres, il est inadmissible que cette eau provienne de ces terrains.

Il est donc probable que ces couches quaternaires consistent en produits du grand volcan Danou déposés sous l'eau, sur plus de 212 mètres d'épaisseur.

Il n'est pas impossible qu'une partie de ces tufs aient été fournis par des points d'éruption sous-marins *indépendants*. A Tiimarga, à 5 poteaux au sud de Rangkasbitoung, on rencontre p. ex. des couches de tufs, riches en lapilli scoriacés et inclinant sous un angle de 4° à 8°. Toutefois on n'a pu y signaler l'existence d'un point d'éruption, et même le lac de Tiimarga n'a aucun rapport avec l'activité volcanique, car on l'a formé artificiellement en bouchant la vallée.

Dans ce terrain plat, formé de bancs horizontaux d'une composition très uniforme, les rivières ont un cours capricieux. D'ordinaire les vallées, même celles des petits cours d'eau, ont un fond plat, relativement large, et des bords très escarpés, hauts de 10 à 50 mètres. Dans ces parois abruptes on voit, de toutes parts, les mêmes tufs blancs; mais si en allant vers le Sud on s'approche du pays de collines tertiaires, l'aspect change. Alors qu'au milieu de la plaine les bancs successifs ne diffèrent que peu l'un de l'autre, de sorte que la stratification ne s'y voit que peu distinctement, on observe, le long de la limite de la chaîne tertiaire, des couches horizontales successives dont la composition est plus variable. Entre les produits de l'activité volcanique du Danou, on voit des sédiments côtiers ordinaires, dont les matériaux ont été apportés du Sud. Ceci s'observe surtout sur la route de Rangkasbitoung à Gounoungkĕntiana, par Tiilèlès. On y rencontre des couches brécheuses de ponce d'une épaisseur fort irrégulière, interposées entre des couches minces de débris fins de pierre ponce; et ces masses ponceuses alternent avec des bancs d'argile tendre, arénacée, jaune et rouge, et avec des couches noires, très minces, qui sont très riches en poussière de magnétite. Nous avons déjà fait voir plus haut que ces sédiments horizontaux recouvrent en discordance les couches tertiaires.

Depuis la frontière de Batavia jusqu'à la ligne de partage des bassins des côtes Nord et Ouest de Java, le contact des couches quaternaires et de la chaîne tertiaire est à 100 mètres d'altitude. Plus à l'Ouest, cette limite s'abaisse bientôt, et autour de la plaine, des deux côtés du Tii Lémer, les tufs n'ont qu'une altitude maxima de 30 mètres.

A l'Est, la plaine descend graduellement vers le Nord; mais plus à l'Ouest, entre Tiilèlès et le pied du Karang, elle atteint, sur une grande étendue, une altitude de 100 à 110 mètres, et même en un point celle de 120 mètres.

A Tiibiouk, où jaillissent dans les tufs ponceux des sources thermales

qui déposent du soufre et dégagent des gaz contenant de l'hydrogène sulfuré, on voit distinctement comment les tufs blancs sont recouverts, à 100 mètres d'altitude, par le pied du Karang. Le long du pied oriental du Karang et du pied nord-est du Danou, et plus loin, le long du pied septentrional du Marikanguĕn et du Danou, jusqu'à la grande coulée du Marengmang, la limite de la plaine est constamment à une altitude de 60 à 100 mètres; et celle-ci devient plus grande à mesure que la plaine se rapproche du pied du Danou. Sur la route de Pandĕglang à Rangkasbitoung, on voit distinctement, à 100 mètres d'altitude, le contact des tufs blancs de la plaine avec les produits de teinte rouge du Karang. Au versant oriental du Marikanguĕn, la rivière Bĕlaguendong a creusé son lit à travers les produits de ce petit volcan jusque dans les tufs blancs de la plaine, et ici la limite atteint aussi à peu près 100 mètres d'altitude.

De ce niveau, le plateau ponceux descend lentement vers l'Est et vers le Nord; c'est ainsi que le pied du *Pinang*, situé au Nord-Est, est recouvert par les tufs blancs jusqu'à une altitude qui ne dépasse pas 40 mètres.

A l'Ouest de la grande coulée de lave, les tufs blancs se recouvrent des produits du *Toukoung*, et ils n'affleurent qu'au pied, dans la plaine basse. Plus au Sud, au pied occidental du cirque *c* du Danou, la limite du pied du volcan et de la plaine se trouve de nouveau à l'altitude de 100 mètres. Plus au Sud encore, les tufs blancs disparaissent sous les produits du *Tompoh—Malang*, dont le pied s'étend jusqu'au rivage de la mer.

A l'époque quaternaire, le niveau de la mer a donc dépassé d'environ 100 à 120 mètres le niveau actuel. Sur le fond de cette mer s'est édifié le Danou qui a projeté ses produits bien loin, surtout vers l'Est Au maximum de son développement le volcan formait probablement un cône aplati, qui s'élevait de 1000 mètres au-dessus du niveau actuel de la mer. La partie qui s'est édifiée au-dessus de l'eau a été traitée à la description des volcans, et le quaternaire, dont nous nous occupons maintenant, forme donc le pied sous-marin. La plaine circonscrite par le bord du Danou est au plus à 100 mètres d'altitude; et il est probable qu'elle a été elle-même recouverte quelque temps par la mer. Vers l'extérieur, le pied sous-marin descend lentement, de toutes parts, à partir du niveau de 100 mètres, sauf du côté Sud, où la mer quaternaire était peu profonde et a été comblée totalement par les tufs; de sorte que même avant le retrait des eaux de la mer le volcan était rattaché, de ce côté, à la terre ferme par une zone étroite. L'affleurement de couches tertiaires dans la rivière Tii Tiangong, près de Tiourouglaïang (voir Fig. 84), montre qu'en certains endroits le quaternaire n'y a pas plus de 40 mètres d'épaisseur.

Le pied sous-marin du volcan s'étend à l'Est bien plus loin qu'à

l'Ouest; et il est probable que le courant énergique, dans le détroit de la Sonde, a empêché de ce côté le dépôt des tufs. Au sud d'Aniĕr, on observe même des preuves que les produits du Danou ont été, en partie, entraînés par les eaux. Du côté de la mer, les tufs forment un mur escarpé, haut de 10 à 30 mètres, au-delà duquel s'étend une bande d'alluvium, large de 200 à 600 mètres. Au milieu de cet alluvium, à 2 kilomètres au sud du phare de la 4e pointe de Java, à l'embouchure du Pasang tĕnang et près du cap Karang Soraga, se dressent diverses cimes isolées de tufs ponceux et de brèches de ponce, qui, à une époque antérieure, ont fait un seul tout avec le plateau quaternaire.

Outre les échantillons déjà cités, on a encore recueilli, dans ce terrain quaternaire, ceux qui suivent:

No. 2104. *Tuf ponceux*, assez grossier, aux éléments ordinaires, de la vallée de Bĕlaguendong, au nord du chef-lieu de sous-district Pasir.

No. 2102. *Tuf ponceux*, de la plaine à l'est de Sérang, près Tiiteureup; contient des débris ponceux très fins et les inclusions ordinaires.

No. 2105. *Tuf ponceux* de la cime isolée située tout près du rivage, à plus de 2 kilomètres au sud du phare de la 4e pointe de Java, ou Tandioung Tiikoneng. Ces échantillons consistent en débris ponceux fins, qui contiennent, outre les éléments ordinaires, de nombreux gros morceaux de ponce.

No. 2106. *Tuf ponceux*, d'une colline isolée à l'embouchure du Pasang tĕnang; il est d'un grain assez grossier et contient des morceaux anguleux de ponce, dont la taille dépasse deux décimètres. Dans ces morceaux, on trouve du feldspath limpide, en très grande quantité, des grains de pyroxène ainsi que de petites paillettes de mica.

Le No. 2107 est altéré, et par suite, d'un jaune sale et un peu kaolinique; au demeurant, c'est un *tuf ponceux* ordinaire. Les échantillons ont été recueillis dans le lit du Tii Pasaouran, près du village Tiipanas, au versant Sud-Ouest du cirque *c* du Danou. Un peu plus haut, on trouve, dans le lit de la rivière, sous ces tufs ponceux, de la roche massive (No. 2108), divisée en plaques minces et qui consiste en une pâte terne, très compacte, dans laquelle existent relativement peu de cristaux, très petits. Au microscope, on voit une pâte abondante, formée d'un feutrage fin de microlithes, avec peu de cristaux porphyriques de pyroxène, de feldspath, de magnétite, ainsi que quelques apatites. *Andésite à pyroxène.*

Sources. Outre la source thermale sulfureuse de Tiibiouk, dont nous avons déjà fait mention, il se dégage encore en d'autres endroits de l'eau chaude ou des gaz dans les tufs ponceux récents. Les plus connues de ces sources sont:

les sources thermales de Tiipanas, dans la vallée du Pasaouran, tout près de la limite méridionale du district d'Aniĕr;

la source thermale de Pamatang koulon, dans la vallée de la petite rivière Tii Pari, à 5 kilomètres au Sud-Ouest du chef-lieu de district Kopo; *la source gazeuse Kaboul*, également dans le district de Kopo, mais tout près de la frontière de Tiirouas, à plus de 2 kilomètres au Sud de la grande route postale de Batavia à Sérang; ce gaz consiste, pour 96.6 %, en *anhydride carbonique;* le reste sont des hydrocarbures combustibles.

Dans les derniers jours de l'année 1891, à la suite d'un mousson persistant et exceptionnellement sec, qui donna lieu à la formation de crevasses profondes dans le sol desséché, des gaz combustibles se dégagèrent du sol, à 3 kilomètres *au nord du chef-lieu de district Tiiteureup*. Ces gaz consistaient essentiellement en *gaz des marais* (méthane); et à diverses reprises, ils ont occasionné des incendies à Kadiaban et quelques autres villages. Ceux-ci sont bâtis sur l'alluvium, mais à 1½ mètre de profondeur on trouve déjà les tufs blancs. Il est probable qu'un ancien marécage est enseveli, à une faible profondeur, sous les tufs ponceux. Après l'époque des pluies, les fissures et les crevasses se sont fermées et le dégagement gazeux a cessé.

F. *Sédiments modernes.*

I. *Dépôts marins.*

1. *La côte Nord.* Si de quelque point de la route postale de Kopo à Sérang on se dirige au Nord, on peut d'ordinaire établir une limite assez tranchée entre les tufs blancs quaternaires et l'argile alluviale sombre de la côte. De la disposition relative des courbes de niveau, de 10 et de 20 mètres d'altitude, sur les feuilles détaillées de la carte topographique, on peut conclure que la plaine du littoral passe, par un seuil peu élevé, au terrain ponceux. Tout près de la limite, la couverture d'argile marine est encore très peu épaisse; et la plupart des aqueducs entre les sawahs ont été creusés jusque dans les tufs. Au lieu d'argile, on y trouve, en nombre d'endroits, des plaques minces d'un *calcaire* très particulier, qui reposent directement sur les couches de tuf. Ces plaques consistent en masses réniformes, ordinairement spongieuses à la surface (No. 2109). Dans les préparations microscopiques, on ne voit aucune trace de structure organique; on n'y voit pas autre chose que du carbonate de calcium cristallin, dans lequel il y a des aiguilles de feldspath, des grains d'augite et des taches d'hydroxyde de fer. Ces masses sont donc du sable grossier des tufs ponceux, agglomeré par un ciment calcaire abondant. On les extrait pour les employer comme gravier sur les routes.

Plus au Nord, on trouve de toutes parts de l'argile qui, le long du rivage méridional de la baie de Bantam, forme une zone large de 5 kilomètres.

Entre Tanguĕrang et Sĕrang, sur une longueur de plusieurs kilomètres, on fait parfois usage comme macadam pour la route postale de limonite sombre, presque noire ou brun rougeâtre. Ce minerai (No. 2110) repose en plaques minces sur les tufs ponceux ; il n'existe pas seulement au contact de l'alluvium, mais on le trouve même sur les plateaux jusqu'à 50 à 60 mètres d'altitude. Il est probable qu'avec l'aide de la végétation, les combinaisons ferriques qui sont issues par altération de la magnétite des tufs ponceux se sont concrétionnées à la surface ; c'est une espèce de minerai des marais *(Raseneisenstein)*. Le gisement est trop peu épais et trop irrégulier pour pouvoir être signalé sur la carte.

Dans la portion Nord-Est de Bantam, entre le Tii Oudioung et le Tii Dourian, existent des terrains bas, probablement d'anciens lits de rivières, qui actuellement se déchargent difficilement et sont ainsi devenus marécageux. Ils se recouvrent çà et là d'un peu d'argile fluviatile ; mais cette couverture est toujours irrégulière et peu épaisse.

Les *îles* du golfe de Bantam sont toutes des îles coralliennes très basses.

Le long de la presqu'île Nord-Ouest de la pointe St.-Nicolas, le versant volcanique se dresse directement dans la mer, formant les saillies des caps. Dans les anses intermédiaires, on trouve ordinairement une bande étroite de sable de mer.

2. *La côte Ouest.* Le long de la côte occidentale de Bantam, du côté Nord de la presqu'île de l'Ouest, à la 2e pointe de Java ou Tandioung Alang alang, on rencontre une large bordure de sable marin, mais il n'y a pas de dunes ; à la côte de la Welkomst-Baai, on trouve des marécages à bois de palétuviers.

Le long du pied occidental de la chaîne de Hondié, la zone de sable marin a une largeur de 500 à 700 mètres ; mais plus au Nord elle se rétrécit et au pied du Batou hideung cette largeur ne dépasse pas 50 mètres. A l'est de la 3e pointe de Java ou Tandioung Lĕsoung, la bordure côtière devient plus large et consiste en une digue de sable marin avec marécages en arrière. D'ici jusqu'à l'ancien chef-lieu de section Tiaringuin, l'alluvium marin passe insensiblement, vers l'intérieur, aux sédiments fluviatiles récents du Tii Liman et du Tii Boungour. Les matières solides que charrient ces rivières ne forment pas un delta avancé, mais comblent lentement la Peper-Baai qui doit s'être étendue jadis jusqu'à l'est de Pĕrdana.

Au nord de Tiaringuin, la zone de sable marin a encore une largeur de 1100 mètres, de 700 mètres, à Sousoukan, de 200 mètres à Pasaouran, et de 50 mètres seulement au Tandioung Kramatkĕling. Vers le nord, la bande s'élargit de nouveau ; à Aniĕrkidoul, p. ex., elle est large de 1400 mètres, et de 2000 mètres à l'ouest de Tiilĕgon. A partir de cet endroit, elle se rétrécit rapidement ; et près de Mĕrak, le manteau du volcan s'élève directement dans la mer. Au sud de l'embou-

chure du Pasang tĕnang existent, sur une longueur de près de 2½ kilomètres, des dunes hautes de 5 à 7 mètres.

Le long de la côte occidentale, il y a presque partout formation de corail. Les îles basses près Tiaringuin et celles des Peper-Baai et Welkomst-Baai sont des îles coralliennes. Dans l'île des Mouettes ou Poulou Peutiang, près de la 1e pointe de Java, affleurent des marnes, ainsi que nous l'avons déjà dit plus haut.

3. *La côte Sud.* A la côte méridionale, à chaque angle saillant, depuis les confins des Préanguer jusqu'au cap Oungkal kaler, au sud de Baïah, la chaîne tertiaire se dresse à pic dans la mer; le long des anses seules on trouve des bandes étroites de sable marin. De ce cap jusqu'au mont Païoung, situé sur la presqu'île occidentale, on peut suivre une bordure de sable de mer non interrompue. Celle-ci est d'abord étroite; jusqu'à 4 kilomètres au nord de Tiihara elle n'a qu'une largeur de 50 à 100 mètres; mais bientôt elle s'élargit jusqu'à 1500 à 2000 mètres. Cette transition correspond sensiblement à la limite de l'éocène et du néo-tertiaire, probablement parce que la dernière chaîne disparaît, en pente douce, sous la mer.

A l'est et à l'ouest du chef-lieu de district Malimping se sont élevées de véritables *dunes.* Sur une distance de plus de 15 kilomètres, celles-ci ont constamment plus de 10 mètres de hauteur, et portent de nombreux sommets de 15 à 20 mètres. Du côté de la mer, ces dunes présentent toujours une paroi assez escarpée; vers l'intérieur, elles descendent en déclivité douce. Près de Binouwangueun, elles sont moins hautes; et à 7 kilomètres plus à l'Ouest on ne trouve plus qu'une bande basse de sable marin.

On a déjà vu, par la description des résidences précédentes, que les vraies dunes sont rares à Java, et que nulle part elles n'atteignent une hauteur supérieure à 35 mètres. Comparé au sable marin des régions tempérées, le sable desséché de l'île paraît se fixer plus vite par des plantes rampantes; d'autre part, la violence moins grande des vents dominants paraît aussi peu favorable à la formation des dunes.

A l'ouest de Binouwangueun, la plage est moins large; à l'endroit où la chaîne de Hondié se rapproche du rivage, la zone sableuse n'a pas plus de 50 à 100 mètres de largeur. Sur la presqu'île occidentale cette zone est de nouveau notablement plus large; il y existe également des dunes, mais elles n'ont pas plus de 5 à 10 mètres de haut.

Les rivières qui coulent vers la côte Sud n'ont une embouchure directe que là où la montagne s'élève immédiatement dans la mer. Où il existe une bordure de sable le long de la côte, la rivière forme en arrière de celle-ci une lagune, ordinairement assez profonde, qui parfois passe à l'Est et à l'Ouest à une vaste plaine marécageuse. Chez les rivières plus importantes, cette lagune est en communication avec la

mer par une embouchure peu profonde, qui se déplace souvent. Fréquemment même il n'existe pas d'embouchure apparente; l'eau filtre alors lentement *à travers* le sable côtier. Ces lagunes se comblent peu à peu de limon et de sable apportés par les cours d'eau, et les dépôts marins se recouvrent ainsi de sédiments fluviatiles.

Ceci s'observe très bien au sud de Malimping, et la limite des dépôts des rivières est là où le sol est encore propre à l'aménagement de rizières inondées.

Presque partout, il se forme des coraux le long de la côte Sud; et en quelques points le *corail moderne* a été incontestablement *soulevé* jusqu'au dessus du niveau des plus hautes marées actuelles.

Un pareil point a déjà été décrit à propos du terrain houiller de Baïah. Si à partir de Tiihara on suit le rivage vers l'Ouest, on trouve sur des centaines de mètres carrés des bancs de corail mort, épais de 3 à 4 mètres, reposant sur des grès quartzeux éocènes. Aux plus hautes crues le grès et le pied des coraux sont seuls submergés; la surface du banc corallien reste toujours à sec, et elle s'est recouverte d'une végétation luxuriante de broussailles. Ailleurs, on trouve sur de vastes espaces du corail mort qui est encore submergé à marée haute, mais est à sec la moitié du temps. Il est incontestable qu'il ne peut pas s'être formé jusqu'au niveau actuel de la manière ordinaire.

Le long de la côte Sud n'existent que quelques îles.

L'île *Palou Manouk* ou *Rots-eiland*, à l'embouchure du Pamouboulan, consiste, à la pointe méridionale, en couches calcaires tertiaires; cette île forme le prolongement de la chaîne calcaire de la terre ferme, dont elle n'est séparée que par un détroit large de 200 mètres.

Les îles *Poulou Tindiil* ou *Trouwers-eiland* et *Poulou Déli* ou *Klapper-eiland* se trouvent à l'ouest de Binouwangueun, à une distance de 22 kilomètres l'une de l'autre, et à une distance de la côte de 12 à 13 kilomètres. Ce sont toutes deux des îles coralliennes; celle de l'Ouest, Poulou Déli, est la plus jeune; elle consiste en un cirque de débris de coraux et de sable marin, qui a, au plus, deux mètres de hauteur. A l'intérieur existe un terrain bas, marécageux, sensiblement au niveau de la mer.

Poulou Tindiil est plus haute, accessible de toutes parts, et couverte entièrement de cocotiers.

II. *Dépôts fluviatiles.* A l'intérieur de la résidence, les dépôts récents ont peu d'importance. On trouve, il est vrai, le long de la plupart des rivières, des dépôts de conglomérat peu cohérent, de sable et de gravier ainsi que d'argile plus ou moins arénacée; mais ces bandes sont généralement étroites et les couches n'ont qu'une faible épaisseur. Dans le lit de la rivière la roche sous-jacente est d'ordinaire dénudée;

et après chaque bandiir, le lit du cours d'eau se déplace par ci par là, de sorte que les jeunes sédiments sont mis en mouvement et que le terrain sous-jacent apparaît de nouveau.

Dans le district peu peuplé de Tiilangkahan, ces zones étroites d'alluvium fluviatile, qui s'étendent çà et là le long des rivières, fournissent la seule occasion pour l'aménagement des sawahs, et c'est presque toujours en de pareils endroits que l'on rencontre les villages clairsemés.

Le peu que l'on connaisse relativement aux *sources thermales* de cette résidence a déjà été communiqué lors de la description du terrain quaternaire.

C. *Minéraux utiles.*

La résidence de Bantam elle aussi est pauvre en minéraux utiles.

1. *Minerais.* A la description géologique, nous avons dit que les couches brécheuses du district de Tiilangkahan sont souvent riches en pyrite, et qu'ailleurs encore on trouve entre ces couches des géodes remplies de calcédoine, quartz, calcaire spathique et pyrite. Il n'est pas invraisemblable qu'en certains points ces géodes contiennent aussi des minerais sulfurés d'une plus grande valeur; mais jusqu'en ce moment on n'en a pas trouvé, et il y a peu de chance de rencontrer des gisements qui pourront donner lieu à une exploitation avantageuse.

2. *Houilles.* Les couches de charbon éocène des environs de Baïah sont les plus importantes de tout Java. Nous avons déjà parlé de l'importance économique de ces couches lors de la description spéciale de ce terrain, et nous y renvoyons le lecteur.

3. *Lignites.* Entre les couches de la presqu'île de Dioungkoulon, que nous rattachons à l'étage inférieur du miocène, existent quelques couches de charbon qui ont été explorées par l'ingénieur des mines AQUASI BOACHI et décrites au tome IX du „Natuurkundig Tijdschrift van Ned. Indië". Dans la plupart des cours d'eau qui, à l'ouest de la rivière Dioungkoulon, se dirigent vers la Meeuwen-Baai, on a trouvé quelques couches de charbon, qui nulle part cependant n'ont plus de 0.7 m. d'épaisseur. Vu la faible puissance de la couche, la mauvaise qualité du charbon et la petite étendue de ce terrain, ce gisement est sans valeur.

Les charbons qui se montrent entre des marnes et des calcaires de l'étage miocène m_2, à Bodiongmanik, dans la section de Lĕbak, ont été décrits à diverses reprises: par JUNGHUHN dans son „Java", IV, édit. holl. p. 249 et édit. allem. p. 160; par JONKER dans le „Jaarboek van het Mijnwezen" 1872 II et par HUGENIN et VAN DIJK dans le „Jaarboek van het Mijnwezen" 1877 I.

JUNGHUHN a cru pouvoir admettre 4 ou 5 différentes couches, dont quelques unes n'ont pas plus de 5 pieds d'épaisseur.

JONKER a décrit 3 couches, dont celle du milieu est la plus importante; elle a une épaisseur de 1.5 à 2 mètres et on peut la suivre sur une longueur de 4 kilomètres.

HUGUENIN et VAN DIJK sont d'avis qu'une seule couche est assez considérable pour être exploitée. Elle a, à peu près, 2 mètres d'épaisseur; et s'étend sans interruption sur une longueur de 3 kilomètres au moins, peut-être de 6 kilomètres.

Toutefois la qualité de ce charbon est mauvaise; tous les échantillons ont une teneur en eau de plus de 20 %; il est donc peu propre au chauffage des bateaux à vapeur. De plus, les circonstances dans lesquelles devrait se faire une exploitation éventuelle sont défavorables. La disposition des couches est telle que des galeries horizontales ne fourniraient que peu de charbon, et qu'il faudrait creuser immédiatement des puits de mine profonds, ce qui exigerait des frais plus considérables. Le toit et le mur des couches sont peu fermes; il faudrait donc étançonner les galeries avec soin, et le bois de bonne qualité est rare dans cette contrée. Pour le transport à Rangkasbitoung, il faudrait établir une voie ferrée ou un tramway sur une étendue de plus de 30 kilomètres, à travers une région peu peuplée et peu productive.

4. *Pierres de construction, chaux, etc.* Aux endroits où existe de l'argile convenable et où affleurent des bancs de calcaire, on a établi des briqueteries et des fours à chaux; mais ces industries sont d'une importance minime, car, sauf dans les chefs-lieux, on trouve peu de bâtiments de pierre.

TROISIÈME SECTION.

TROISIÈME SECTION.

Géologie générale de Java.

Introduction.

Etendue des terrains. Les divers terrains, qui constituent le sol de Java, et qui ont été décrits, à chacune des résidences, dans la section précédente, doivent être traités ici plus en détail en ce qui concerne leur distribution dans l'île.

Un coup d'œil sur la carte d'ensemble No. II, à l'échelle 1 : 1.500.000, fait voir déjà que leur étendue d'affleurement est très variable. Par une détermination planimétrique, on a trouvé pour Java avec Madoura, Bawéan et Karimoun diawa :

Schistes les plus anciens (à Karimoun diawa seulement)	0.046 %	1.157
Terrain crétacé (avec les roches éruptives, gabbro, diabase, porphyrite quartzeux)	0.152 ,,	
Eocène (avec les roches éruptives)	0.232 ,,	
Oligocène (avec les roches éruptives)	0.004 ,,	
Andésite et basalte les plus anciens	0.723 ,,	
Néo-tertiaire m_1	14.419 ,,	37.752
Néo-tertiaire m_2	13.526 ,,	
Néo-tertiaire m_3	9.807 ,,	
Roches leucitiques et phonolithiques	1.590 ,,	27.621
Volcans	26.031 ,,	
Quaternaire	21.024 ,,	33.470
Moderne	12.446 ,,	
	100.— %	

Tout ce qui est plus ancien que le miocène, y compris les roches éruptives de la base du miocène, ne forme donc que 1 % de la superficie de Java; le terrain miocène forme 38 %; les roches volcaniques 28 % et les sédiments post-tertiaires 33 % de cette superficie.

Junghuhn avait évalué le tertiaire à 60 %, le volcanique à 20 % et

l'alluvium à 20 %; principalement parce qu'il avait rangé notre quaternaire, partie dans le tertiaire, partie dans l'alluvium, et que çà et là il étendait moins loin que nous le pied des volcans.

Le fait que les roches anciennes figurent pour une portion si modeste dans ce tableau provient de la forte épaisseur des sédiments miocènes, qui recouvrent presque partout les dépôts anciens; dès lors, ces dépôts ne peuvent affleurer que grâce à des circonstances particulières, p. ex., à des troubles énergiques dans la disposition des couches.

Sous-sol de Java. Les roches invisibles, qui forment le sous-sol de Java, et sur lesquelles se sont déposés les sédiments, depuis la période crétacée jusqu'à l'époque actuelle, sont très probablement les mêmes que les roches les plus anciennes de Sumatra, Bangka et Billiton, c.à.d. des roches schisteuses et du granite; en effet, les premières s'observent jusque tout près de Java, notamment aux îles Karimoun diawa; et des cailloux roulés de granite ont été trouvés à Java même, dans les conglomérats éocènes ou oligocènes.

Analogies et différences avec Sumatra. D'une manière générale, Java est donc constitué essentiellement des mêmes roches que Sumatra; mais ceci n'empêche cependant pas que les deux îles présentent un aspect géologique complètement différent, car à Sumatra affleurent bien plus de roches anciennes qu'à Java. De plus, des sédiment crétacés n'ont été trouvés jusqu'à ce jour qu'à Java et à Bornéo; ils n'ont pas encore été rencontrés à Sumatra.

I. Le terrain schisteux le plus ancien.

Ce n'est guère que dans quelques îles de l'archipel Karimoun diawa, qui appartient à la résidence de Diapara, qu'il existe des roches du groupe que nous avons nommé, à Sumatra „l'ancien terrain schisteux" et qui se montrent aussi à Bangka, à Billiton et à Bornéo. A Java même, elles sont inconnues.

Il est digne de remarque que les Karimoun diawa se trouvent juste dans le prolongement de la ligne qui unit la presqu'île de Malaka à l'archipel des Lingga et aux détroits de Gaspar, entre Bangka et Billiton (voir carte No. I). En tous ces points apparaissent les mêmes roches anciennes; et comme cette ligne se dirige sensiblement du Nord-Ouest au Sud-Est (135° à 137°), donc parallèlement à l'axe longitudinal et à la direction de la chaîne principale de Sumatra, nous devons considérer ces îles comme les sommets émergents d'une ancienne arête qui doit son origine aux mêmes plissements que Sumatra.

Toutefois, on ne rencontre pas aux îles Karimoun diawa le granite et le minerai d'étain qui, à Malaka, Singkep, Bangka et Billiton accompagnent les schistes anciens.

Comme entre cet archipel et la terre ferme de Java la mer n'a qu'une faible profondeur, on ne peut admettre ici l'existence d'une fissure ou d'une faille; il est donc probable que les roches anciennes ne sont pas interrompues, mais se continuent en dessous de la surface de Java.

Les roches de l'archipel des Karimoun diawa ont été décrites à la résidence de Diapara. Elles existent dans les deux îles les plus grandes, Karimoun diawa et Kĕmoudian, ainsi que dans cinq petites, Poulou Goundoul, Poulou Bĕngkouang, Poulou Mritian, Poulou Batou et Poulou Mĕndiangan bĕsar. Les autres consistent en basalte et calcaire corallien (voir feuille A. VI de la grande carte géologique).

Les deux îles principales se composent de couches alternatives, redressées, de schistes argileux gris clair à gris sombre et de quartzites gris très durs; les uns et les autres contiennent un très grand nombre de filons de quartz, mais sont dépourvus de fossiles. Leur âge reste donc indéterminé. Cependant, comme à Sumatra les roches correspondantes sont plus âgées que le calcaire carbonifère, elles doivent donc être au moins d'âge dévonien ou silurien.

II. Granite.

Cette roche non plus n'est pas connue à Java comme roche massive. Elle doit cependant exister dans le sous-sol, car on a trouvé divers cailloux roulés, de la grosseur d'une tête, dans des conglomérats grossiers, éocènes ou oligocènes, de la rivière Wonadri, affluent de gauche du Worawari, lequel se joint, à son tour, au Toulis qui sépare Baguĕlen de Banioumas. A côté de ces fragments de granite on trouve dans ces conglomérats des fragments de quartz (de filon), de quartzite et de schiste à serpentine. Il est donc probable que des morceaux du granite ont été enfermés dans les schistes à serpentine, que nous décrirons en détail plus loin, et qu'ils en ont été extraits avec des fragments de schistes et de quartz de filon et englobés dans les conglomérats tertiaires anciens. S'ils provenaient directement du granite massif, on devrait en trouver, dans ces conglomérats, plus de morceaux que ce n'est réellement le cas. Au sud du village de Sadang, à la rive droite du Loh oulo, on a trouvé un seul gros bloc isolé de granite. Cependant il n'y existe pas de conglomérats.

Le granite des conglomérats du Wonadri, No. 689, est d'un grain moyen, de teinte grisâtre; il contient, outre le quartz, de l'orthoclase trouble et du plagioclase qui l'est moins, ainsi que de la biotite et de la hornblende; c'est donc une *granitite hornblendifère.*

Le bloc de granite de Sadang, No. 637, est aussi d'un grain moyen, mais sa teinte est rouge par suite de la présence d'orthoclase rouge. Il contient du quartz, de l'orthoclase rouge, de l'oligoclase blanche et

de la biotite, mais il n'y a pas de hornblende; c'est donc une *granitite*.

L'un et l'autre ont été décrits en détail à propos de Baguëlen.

Enfin, on a encore rencontré des fragments de granite en deux endroits dans les Préanguer.

No. 1341. Bloc roulé de la rivière Tii Héa (affluent du Tii Taroum), consistant en un grès vert renfermant des fragments de granite. Le grès est d'âge éocène ou miocène; on n'a pas trouvé la roche à l'état massif, mais elle ressemble aux couches miocènes qui existent dans le voisinage. Les fragments de granite se composent de beaucoup de quartz à inclusions liquides, d'orthoclase trouble, de mica brun, chloritisé en grande partie, et de minerai de fer.

No. 1418. Fragment de granite ou de diorite des brèches miocènes du mont Tendiolaout, dans la vallée du Tii Langla, au sud de Bantarkalong. La roche grenue, cristalline, contient beaucoup de quartz à nombreuses bulles liquides; du plagioclase, limpide en partie, et, paraît-il, de l'orthoclase entièrement trouble. Puis, de la hornblende et du minerai de fer. C'est donc un granite à hornblende riche en plagioclase, ou une *diorite quartzeuse*.

III. Le terrain crétacé.

Fossiles.

La détermination de l'âge des roches que nous rangeons dans le *terrain crétacé* repose uniquement sur la présence de quelques orbitolines, trouvées dans une couche calcaire entre des schistes à serpentine, en Banioumas, au sud de Bandiarnĕgara. Ce terrain n'a pas encore fourni, à Java, des coquilles fossiles; mais l'analogie de caractère pétrographique et la position toujours discordante en dessous de couches éocènes ont conduit à classer dans le même terrain d'autres roches encore, dans lesquelles on n'a pas jusqu'ici rencontré d'orbitolines.

A Bornéo, dans la section occidentale, on trouve des orbitolines à proximité de Saïor, dans les marnes de la rivière Sĕbĕrouang, affluent de gauche de la rivière Kapoüas, et près de Bĕtong, dans un calcaire de la rivière Boïan, affluent du Bounout, lequel se jette à Bounout dans le Kapouas. Celles de Saïor ont été décrites par Von Fritsch comme Patellina scutum et P. trochus (Palaeontographica, Supplement III 1878 p. 144; reproduit dans le Jaarboek van het Mijnwezen 1879 I. p. 246); plus tard, par M. Martin, comme des Orbitolina concava Lam. spec. (Sammlungen des geologischen Reichsmuseums in Leiden. Band IV 1890 S. 209; reproduit dans le Jaarb. Mijnwezen 1889, Wetensch. Ged. II p. 86); comme les marnes de Saïor contiennent aussi de nombreux mollusques fossiles, d'âge assurément crétacé, et que les orbitolines existent elles-mêmes exclusi-

vement dans des couches du terrain crétacé, il n'y a pas de doute que les schistes de Java, avec la couche calcaire à orbitolines interposée, sont du même âge. Une détermination plus exacte de cet âge n'est guère possible provisoirement, faute de pétrifications suffisantes; les mollusques de Saïor font songer au *sénonien*, à des couches crétacées supérieures; l'O. concava se montre principalement à l'étage *cénomanien*, rarement dans des couches plus anciennes (aptiennes ou néocomiennes). Les sédiments crétacés de la partie *Sud-Est* de Bornéo paraissent aussi appartenir aux sections supérieures de ce dépôt; toutefois on ne connaît pas d'orbitolines originaires de ces couches. (Sammlungen etc. Band IV S. 139 u. 140; reproduit dans le Jaarb. Mijnwezen, 1889; Wetensch. Ged. II. pp. 16 et 17).

Les orbitolines pointues, papilliformes, du calcaire situé au Sud de Bandiarnĕgara, ont une taille qui ne dépasse pas 4 à 5 mm.; elles sont donc plus petites que celles de Bornéo, qui atteignent un diamètre de 12 mm. D'après l'observation microscopique, elles paraissent cependant appartenir à la même espèce que celle que M. MARTIN a décrite comme O. concava Lam. spec. de Saïor (voir les figures et la description dans la section V).

Composition.

Le terrain se compose de schistes, d'argiles dures, de quartzites, quelques grès et brèches, et quelques couches de calcaire avec bancs interposés de roche éruptive.

1. *Roches sédimentaires.* Les *schistes* ont la plupart des teintes vertes, produites par la serpentine, la chlorite, le talc ou le mica vert. Quelques-uns consistent presque entièrement en serpentine. Les grès verts, qui se montrent entre la serpentine et les brèches à serpentine, contiennent beaucoup de débris de diabase; et il semble qu'il faille considérer les schistes et les grès comme des tufs et des déjections meubles des mêmes volcans anciens qui ont fourni les diabases et les gabbros; ces derniers sont si intimement liés aux couches sédimentaires qu'il faut les regarder comme formés en même temps qu'elles.

Les schistes contiennent çà et là des cordons minces de quartz, mais d'une épaisseur moins forte que les veines de quartz que nous trouvons dans les schistes argileux, à éclat soyeux, les plus anciens de Sumatra; ces derniers diffèrent aussi notablement de nos schistes crétacés sous le rapport pétrographique. Les roches crétacées de Java consistent en schistes quartzeux et quartzites schisteux, schistes à serpentine, schistes chloriteux, talqueux et micacés (avec grenats), quelques bancs d'argiles et de calcaire, tandis que les vrais schistes argileux y sont rares. Les *argiles dures* ont la plupart des teintes sombres; elles sont parfois calcari-

fères; et par l'accroissement de la teneur en chaux, elles passent également à des calcaires de teinte brune, qui laissent cependant le plus souvent un résidu notable après dissolution dans l'acide chlorhydrique.

Les *calcaires* sont devenus presque partout microcristallins, avec de nombreuses veines blanches, limpides de calcaire spathique parcourant la pâte gris clair. Le plus souvent, on ne voit pas de fossiles dans ces calcaires cristallins; seul le calcaire gris clair du sud de Bandiarnĕgara contient des orbitolines.

2. *Roches éruptives.* Ces roches consistent en *diabase*, *gabbro* et *porphyrite quartzeuse;* la diabase existe en bancs nettement concordants entre les schistes, et le gabbro doit être considéré comme une variété de la diabase. L'âge de la porphyrite quartzeuse est moins certain; il se peut que cette roche soit aussi ancienne que les schistes, mais elle peut aussi former des filons dans les schistes. On ne la trouve dénudée qu'en deux points et le contact avec les schistes n'y est pas bien apparent. La roche ressemble complètement à une porphyrite quartzeuse du Gg. Tiiwaän, du sud-est de Bornéo, qui paraît y former des filons dans la serpentine.

Disposition et épaisseur.

Toutes les roches dont il vient d'être question alternent les unes avec les autres; dans ce terrain, on ne saurait établir, d'une manière rigoureuse, ni étages ni sous-sections. Presque partout, les couches sont redressées et forment une succession de selles aiguës et de bassins, sous lesquels la roche ancienne n'apparaît nulle part; de sorte que l'épaisseur du dépôt, qu'on ne peut mesurer exactement en aucun endroit, doit être fort considérable. Les roches crétacées sont recouvertes, en discordance, par des roches tertiaires, les unes d'âge éocène, les autres moins anciennes, ainsi qu'on peut s'en convaincre par l'inspection des profils Nos. XIII, XIV, XIX, XX, XXI, XXVIII et XXIX.

Distribution.

Les roches crétacées n'existent à Java que dans les trois terrains suivants:

1. *Au Sud de la baie de Tiilĕtou*, dans les régences du Préanguer, entre la mer et la rivière Tii Lĕtou. Ce terrain est représenté sur la carte détaillée No. IX des environs de la baie de Tiilĕtou, échelle 1 : 50.000; et en coupe, aux profils Nos. XXVIII et XXIX; la description en a été donnée dans la section II, aux régences du Préanguer.

Les schistes, — qui consistent en schiste chloriteux, talqueux, micacé, quartzeux et serpentineux, avec quelques bancs de calcaire cristallin, —

se montrent principalement aux monts Béas, Pamidangan et Tiikĕpouh, ainsi que dans quelques rivières au nord et au sud de ces montagnes. Le gabbro, avec serpentine et diabase, existe en couches concordantes entre les schistes; en une couple de points, il existe aussi à l'état de filons.

Le terrain est environné ou recouvert de brèches et de grès éocènes.

2. *A la limite des résidences de Banioumas et Baguĕlen*, dans le terrain appelé terrain du Lohoulo, représenté sur la carte détaillée, No. VIII. échelle 1 : 100.000, et aux profils Nos. XIX, XX et XXI; il a été décrit en Baguĕlen. C'est le terrain crétacé le plus étendu de Java; de Somowangui jusque près de Sĕtono, il a 28 kilomètres de longueur et de 6 à 8 kilomètres de largeur. Les schistes y sont les mêmes qu'à la baie de Tiilĕtou; seulement on y trouve encore des schistes micacés grenatifères. La diabase et le gabbro existent au monticule Karangan et dans la rivière Watou bĕlah; la porphyrite quartzeuse, dans le cours supérieur de la rivière Sourouan, au mont Kaïou bima et au nord de Loneng, entre Siguĕnder et Pĕsangkalan.

Les gisements de calcaire de Panisian, Watou bĕlah, Kĕboutouh (avec orbitolines), et Poutiangan sont représentés sur la carte.

Au Sud et à l'Est, les schistes sont recouverts par des couches éocènes; au Nord, par des couches miocènes.

3. *Dans la chaîne de Diiwo*, au Sud-Sud-Est de Klaten, aux cimes Tapan, Mĕrak, Diabalkat et Konang. Cette chaîne est représentée sur la carte détaillée No. VI, échelle 1 : 20.000 et aux profils No. XIII et XIV; elle a été décrite à la résidence de Solo. Les roches sont des schistes chloriteux, schistes à serpentine, argiles dures, brèches de diabase, et diabase massive, nettement concordante entre les schistes. Le Gg. Pĕndoul se compose aussi de diabase. Une couche de calcaire cristallin existe au Gg. Diabalkat et au Gg. Diokotouwa. Les couches schisteuses forment une vaste selle; à l'Ouest et à l'Est, elles sont recouvertes par des grès éocènes; au Nord, par du calcaire néo-miocène.

IV. Le terrain éocène.

Analogie du terrain, au point de vue pétrographique, dans les diverses îles.

Un fait remarquable dans la géologie de notre Archipel, c'est la grande analogie que présente, sous le rapport pétrographique, le terrain éocène dans les diverses îles où il a été minutieusement exploré, notamment à Sumatra, à Java et à Bornéo. La roche principale est partout un *grès quartzeux très pur*, consistant exclusivement en grains de quartz à ciment argileux plus ou moins ferrifère et quelques lamelles blanches de mica. Partout où l'on trouve ces grès, on peut être à peu près sûr d'avoir affaire au terrain éocène; il est vrai que quelques grès

miocènes aussi renferment parfois une grande quantité de grains de quartz, provenant d'andésites quartzeuses; mais alors ils sont toujours entremêlés d'autres produits d'écrasement de ces roches éruptives, plagioclase, pyroxène, hornblende, minerai de fer, etc. C'est seulement dans le voisinage immédiat du terrain éocène que l'on trouve, dans les grès miocènes, des fragments et des grains quartzeux de grès éocènes.

Par contre, ce n'est que très exceptionnellement que les grès éocènes contiennent des matériaux de roches éruptives; et alors ces matériaux ne proviennent pas de jeunes andésites, mais de roches éruptives éocènes ou plus anciennes, qui ont les caractères de la diabase ou de la diorite. Les grains de quartz, dont les grès se composent presque totalement, renferment des inclusions liquides et proviennent probablement de granites.

Roches et étages.

Il s'en faut de beaucoup cependant que ces grès quartzeux constituent la totalité du terrain. Ils alternent avec des conglomérats quartzeux, des argiles grises, tendres, et quelques couches de schiste carbonifère et de houille. Toutes ces couches réunies forment, à ce qu'il paraît, l'étage supérieur e_2 du terrain éocène, un sédiment essentiellement d'eau douce ou d'eau saumâtre, reposant en certains points sur un étage plus ancien e_1, qui contient des fossiles marins et se caractérise de la sorte, au moins en partie, comme un dépôt marin.

Toutefois, ces deux étages n'existent *simultanément* qu'à la baie de Tiilĕtou; partout ailleurs, il y a seulement ou bien l'étage inférieur marin, ou bien l'étage supérieur d'eau saumâtre. Il se peut donc fort bien aussi qu'à l'époque éocène il se soit formé, en certains points, p. ex. en Baguĕlen, uniquement ou principalement des dépôts marins; en d'autres points, au contraire, d'abord des sédiments marins et puis des dépôts d'eau saumâtre; de sorte que les couches de Baguĕlen ne représentent pas seulement l'étage e_1, mais correspondent en âge aux étages e_1 et e_2 à la fois.

Telle est aussi la raison pour laquelle les couches éocènes n'ont pas été subdivisées en deux étages sur la carte à 1 : 200.000; cette subdivision n'a été faite que sur la carte détaillée de la baie de Tiilĕtou, à l'échelle 1 : 50.000. D'ailleurs on voit immédiatement, par la description, quels sont les terrains qui font partie des sédiments marins et quels sont ceux qui appartiennent aux dépôts d'estuaires.

Les roches de l'étage inférieur e_1 consistent en brèches et conglomérats, avec fragments de toutes sortes de roches anciennes, notamment de granite, de quartz, de serpentine, de diabase et de divers schistes; puis, en grès de débris de diabase, argiles schisteuses noires ou gris sombre, qui par la dessiccation s'effritent en petits morceaux;

argiles tendres et marnes, calcaire à nummulites et bancs de roches éruptives, qui ressemblent à de la diabase ancienne et à de la diorite.

Extension et fossiles.

Les couches éocènes ne forment qu'une petite partie de la superficie de Java. Des sondages n'ont pas encore amené au jour de fossiles éocènes, bien que les couches de ce terrain occupent probablement une grande étendue au dessous des miocènes. Nous allons énumérer les terrains éocènes de l'Ouest à l'Est.

I. *Le terrain houiller de Baïah, en Bantam méridional*, contenant 6 terrains éocènes, séparés par des couvertures de couches plus jeunes.

1. *Le premier terrain, entre Tiihidiau et le Tii Siih leutik*, contient des grès quartzeux de teinte claire, alternant avec des argiles schisteuses sombres et quelques lits concordants d'une roche éruptive qui ressemble complètement à une diabase ancienne. Comme il n'existe pas de dénomination spéciale pour de telles roches récentes à habitus ancien, nous les appelerons encore des *andésites*, pour faire ressortir leur âge tertiaire. Mais à coup sûr, il est recommandable de ne faire usage que d'une seule dénomination — soit l'ancienne, soit la plus récente — pour les roches anciennes et récentes qui ont de l'analogie, et de parler p. ex. de diabases du calcaire carbonifère, de diabases crétacées, de diabases, diorites, mélaphyres tertiaires, etc. Sur la carte, on a représenté par une teinte spéciale les roches éruptives tertiaires à caractère ancien; elles sont, en grande partie, d'âge éocène. Les couches forment une selle au mont Pasir Walang, ainsi qu'on l'a représenté dans la Fig. 73. Des pétrifications n'y ont pas encore été trouvées. Pour plus de détails, à consulter la description détaillée du terrain houiller de Baïah.

2. *Le terrain de Tiiasahan* est situé à l'ouest du précédent; il est composé des mêmes grès quartzeux et argiles schisteuses sombres; puis, on y rencontre du calcaire à nummulites et orbitoïdes, des roches éruptives à caractère de diabase et de diorite, ainsi que des andésites qui ont peut-être percé les couches éocènes sous forme de filons. Pour la succession remarquable des couches dans le Tii Peundeui, voir la description détaillée et le dessin Fig. 74.

Les fossiles du calcaire marneux du Tii Peundeui n'ont pu être examinés à l'état isolé; on n'a pu les observer que dans les plaques microscopiques du calcaire. On y trouve:

Des *nummulites*, ressemblant au N. Baguëlensis II, longues de $3\frac{1}{2}$ mm., épaisses de 2 mm., à 7 tours.

Des *orbitoïdes*, à chambres médianes rectangulaires, appartenant aux sous-genres Discocyclina, et Rhipidocyclina, Actinocyclina ou Asterocy-

clina. Il n'existe pas, dans les roches éocènes, de Lépidocyclines à chambres médianes spatuliformes; c'est une différence caractéristique d'avec les couches miocènes, qui à leur tour ne renferment pas d'orbitoïdes à chambres médianes rectangulaires. Les grandes orbitoïdes ont 18 mm. de longueur et 2 mm. d'épaisseur; les petites, 8 mm. de longueur sur $1\frac{1}{2}$ à 2 mm. d'épaisseur.

Ce terrain, ainsi que le précédent, appartiennent donc évidemment, du moins en partie, à notre section marine e_1, car ils contiennent des nummulites et des orbitoïdes. Il se pourrait cependant, et c'est même probable, qu'une partie des couches, notamment les grès quartzeux qui prédominent vers le haut et correspondent complètement aux grès de l'étage e_2, appartiennent ici aussi aux dépôts d'eau saumâtre.

3. *Le terrain entre le Tii Hara et le Tii Siih* consiste entièrement en grès quartzeux, argiles gris sombre, couches de charbon et quelques couches de schiste carbonifère, dont la position est très redressée, même verticale. (A consulter le dessin Fig. 75).

Dans ces grès n'existent ni couches de roche éruptive, ni fossiles marins; à 1360 mètres à l'ouest de l'embouchure du Tii Mandiri, on rencontre un tuf diabasique, ressemblant fort à une diabase (No. 1797), dénudé au rivage sur plus de 500 mètres et qui, peut-être, appartient à l'étage e_1.

4. *Le petit terrain de Tiikoumpaï* contient des grès quartzeux avec quelques argiles et une couche mince de charbon.

5. *Le grand terrain entre Baïah, Pamouboulan, Wangoun et la côte* consiste aussi exclusivement en grès quartzeux avec quelques couches grises d'argile et de nombreuses couches de charbon, dont il a été parlé tout au long lors de la description du terrain houiller de Baïah.

L'épaisseur des grès est de 900 à 1000 mètres (voir Figs. 75, 76 et 79), peut-être davantage, car le dépôt sous-jacent n'y vient pas à la surface.

6. *Un petit terrain près de Tiidiengkol*, à la rivière Sawarna, consiste en grès quartzeux avec une couche mince de charbon.

Les couches des 2 premiers terrains ne se raccordent pas directement, sous la couverture miocène, à celles des 3 suivants; elles en sont séparées par une faille. Non seulement elles ont une autre composition, mais encore une direction et une inclinaison tout-à-fait différentes.

II. *Au nord du terrain de Tiiasahan en Bantam.*

En deux endroits encore affleurent en Bantam des roches gisant en discordance sous les couches miocènes les plus anciennes: à cause de leur analogie pétrographique avec certaines roches éocènes, on les a rangées également dans le terrain éocène, bien qu'on n'y ait point trouvé de fossiles.

7. *Une bande étroite, dénudée dans les rivières Tii Hara et Tii*

Masouk, au sud-sud-est du Gg. Liman. On trouve ici des argiles schisteuses noires, parfois un peu calcarifères (Nos. 1857, 1860 et 1861), entièrement analogues aux argiles schisteuses noires du Tii Koléang, à Tiihidiau, qui existent plus au Sud entre les grès éocènes.

On n'y a pas non plus trouvé de coquilles fossiles; on n'y a rencontré que des tiges de plantes et des rognons de pyrite. Elles inclinent de 20° au Nord, contiennent, dans le Tii Hara, un banc interposé d'une roche éruptive à caractère de diabase (No. 1858) et sont, de toutes parts, environnées ou couvertes par des brèches miocènes.

8. *Un terrain dénudé dans la vallée du Tii Simeut, près du kampoung Tiitoudia.* Les argiles schisteuses (No. 1862) ont D. = 90° et I. = 40° au Sud; mais plus au sud, D. = 70°, I. = 25 à 35° au Nord, de sorte qu'elles forment un bassin. Ce bassin se recouvre au sud de couches brécheuses inclinées au Sud; au nord, de brèches inclinant au Nord; donc, des deux côtés, en stratification discordante (Voir Fig. 83).

III. *Le terrain de Tiilĕtou, dans les Préanguer.*

Au sud de la baie de Tiilĕtou, le terrain éocène des deux étages est superposé aux schistes à serpentine décrits plus haut; sur la carte détaillée No. IX échelle 1 : 50.000, on a indiqué séparément ces deux étages.

L'étage inférieur e_1 consiste essentiellement en brèches, avec de nombreux fragments de diabase et tuf diabasique, peu de quartz, des morceaux de schiste et du calcaire cristallin; tous ces fragments viennent du terrain schisteux sous-jacent.

Puis, on y trouve des grès de diabase qui contiennent, entre autres à la rive droite du Tii Lĕtou, de petites nummulites et orbitoïdes (No. 1048); enfin, quelques grès silicifiés, gris ou verts, qui sans doute sont en partie des tufs diabasiques silicifiés.

Cet étage n'a pas grande extension à la surface, car il n'apparaît qu'au bord de l'étage e_2, dans des ravins profondément minés par les eaux et au rivage de la mer. A la côte, la position des brèches est parfois redressée; dans l'intérieur du pays elle est le plus souvent horizontale et en discordance sur les schistes redressés; parfois aussi elles reposent directement sur la diabase. L'épaisseur ne peut se mesurer exactement, mais ne dépasse pas 80 à 100 mètres.

Ces brèches sont recouvertes par l'étage supérieur e_2, qui consiste presque totalement en grès quartzeux et conglomérats de quartz, avec quelques bancs d'argiles seulement et des cordons de charbon. A l'intérieur du pays, la disposition des couches est le plus souvent en pente douce au Sud; tout près de la côte on observe aussi des positions plus redressées.

Là où les grès ont été profondément entamés par l'érosion, apparaissent

les brèches et les grès de l'étage e_1; et même les schistes. Au mont Kiara diadiar, l'épaisseur de l'étage e_2 est de 250 à 300 mètres; en d'autres endroits, elle est moins forte, en partie par suite d'érosion. L'épaisseur de tout le terrain est donc notablement moins grande que celle du terrain houiller de Baïah.

Fossiles. Les seules pétrifications qu'on ait trouvées ici sont celles qui existent dans le grès d'andésite (No. 1048), de la rive droite du Tii Lĕtou. Ce sont de petites nummulites et orbitoïdes (discocyclines), savoir :

N. javanus, var. α. Petits exemplaires D. = 6 à $8\frac{2}{3}$ mm.; épaiss. = $1\frac{1}{2}$ à 3 mm.; petite loge centrale; sur 4 mm. de rayon 12 à 13 tours de spire. (Voir section V).

N. javanus, var. β. Exemplaire jeune, très irrégulier. D. = 11 mm., é. = $3\frac{1}{2}$ mm., r. = $5\frac{1}{2}$ mm., t. de sp. = 12. Appartient peut-être à la variété précédente.

N. Baguĕlensis Ia. De nombreux exemplaires à très grande loge centrale (largeur = 0. 60 à 1 mm.); la forme homologue à petite loge centrale doit être cherchée probablement dans le N. javanus var. α. D. = 5 mm., é. = $1\frac{1}{2}$ à 2 mm. Tours au plus 5, le plus souvent 4, ou même 3 seulement. La surface est lisse, mais couverte de lignes courbes très fines. (Voir Section V.)

N. (Assilina) Leymerieï, D'ARCH ET H., *nov. var.* Petite espèce grenue, à dépression centrale. D. = 5—7 mm., é. = $1\frac{1}{2}$ à 2 mm. Pour r. = 3 mm., t. de sp. = 5 à 6. Cloisons droites et peu inclinées loge centrale grande, à diamètre de 0.30 à 0.45 mm. (Voir Section V.)

On n'a pas encore trouvé la forme homologue de cette nummulite.

O. papyracea BOUB. *var. javana, minor.* D. = 25 mm., é. = 4 mm. Analogue à l'espèce de Baguĕlen.

O. dispansa SOW. D. = 12 mm., é. = 3 mm. Loge centrale très grande (diamètre 0. 80 à 1 mm.). Analogue à l'espèce oligocène du terrain de Nanggoulan, tandis que l'O. ephippium éocène y fait défaut.

Au Sud et à l'Est, des brèches miocènes sont disposées, en manteau, sur les grès éocènes e_2; à l'Ouest et au Nord, ces grès touchent à la mer.

IV. *Les roches éocènes de la vallée du Tii Mandiri.*

Dans le cours supérieur de la vallée du Mandiri, entre Tiibountou et Bodiongkalong, des grès éocènes sont dénudés en 4 points, sur une faible étendue. A Bodiongkalong, l'affluent de gauche Tii Panarouban (nommé Tii Saroua dans son cours supérieur) se jette dans le Mandiri; et c'est surtout dans la vallée de cet affluent que les couches éocènes sont bien à découvert.

Les grès quartzeux et les conglomérats de quartz forment une ou plusieurs selles très aiguës, dont D. = 110° en moyenne, I. = 75° à 90°; à l'aile nord, ils inclinent au Nord; à l'aile sud, la pente est au

Sud. Ils sont recouverts de couches miocènes à inclinaison *beaucoup plus faible*, de sorte que la disposition est ici aussi nettement discordante (Voir Figs. 51, 55 et 56).

V. *Les roches éocènes de Soukaboumi.*

1. *Au sud de la voie ferrée, entre Karangtĕngah et Soukaboumi*, s'étend un terrain éocène divisé en 12 petits terrains se rattachant sous la couverture, composée en partie de brèches et calcaires miocènes anciens, en partie encore de matériaux volcaniques. L'un de ces lambeaux est situé à l'ouest du Tii Tiatih, au pied septentrional du Gg. Mĕsiguit; les autres sont tous situés à l'est de cette rivière. Le plus grand lambeau, le Gg. Walat, a plus de 5 kilomètres de longueur et une largeur de $\frac{3}{4}$ de kilomètre. Les couches consistent essentiellement en grès quartzeux, avec quelques couches d'argiles et de charbon, ces dernières d'une faible épaisseur; et en une couche de schiste carbonifère à cordons de charbon, d'une épaisseur de 2 à 3 mètres, qui a été explorée en divers points au point de vue de l'industrie minière, mais a été reconnue de trop mauvaise qualité pour être exploitée.

Au Gg. Walat, les couches forment un bassin; plus au Sud, une ou plusiers selles; et enfin, encore un bassin, comme on peut le voir aux Figs. 52 et 53. Au bord méridional, les couches miocènes ont été soulevées par pression le long des éocènes.

L'épaisseur de la partie visible du terrain éocène est ici de 300 mètres environ, mais l'épaisseur réelle peut être notablement plus grande.

2. *Au sud de la halte de chemin de fer Gandasouli*, à l'est de Soukaboumi, à la rive gauche du Tii Mandiri, s'étend une petite arête, portant les cimes Pogor et Adag, qui consiste en grès quartzeux dont D. = 114°, I. = 28° au Sud. Les brèches et grès miocènes qui l'environnent ont D. = 92° à 112°, mais la pente est raide et au Nord, de 64° à 70°.

VI. *Les couches éocènes des vallées du Tii Sokan et du Tii Taroum.*

1. *Vallée du Tii Soukarama.* Au sud du village de Tiikondang est situé le confluent du Tii Soukarama et du Tii Sokan. Dans le cours supérieur du Soukarama est dénudé un peu de grès quartzeux, recouvert de calcaire à nummulites qui, vers le Sud, se recouvre à son tour, à peu près en concordance, de brèches et grès miocènes; puis d'un banc calcaire épais à orbitoïdes miocènes caractéristiques; et enfin à nouveau par des grès et des brèches; l'inclinaison est constamment au Sud. Vers le nord, on rencontre des grès et brèches miocènes, inclinant au Nord, qui toutefois ne correspondent pas aux couches méridionales, car le calcaire miocène épais y fait défaut. Il est donc probable que les couches éocènes sont longées par une faille contre laquelle les couches miocènes ont été soulevées du côté nord.

Fossiles. Les grès quartzeux fins (Nos. 1095 et 1096) présentent, sur

quelques surfaces de contact, des empreintes peu distinctes de foraminifères. Dans le calcaire (No. 1097, 1098 et 1099), on observe un nombre exceptionnellement grand de foraminifères, que l'on ne peut cependant extraire en leur entier de la roche dure, bleu-grisâtre, et qu'on ne peut donc examiner que dans les plaques microscopiques. On y reconnaît au moins 3, peut-être 4 espèces de nummulites, ou même davantage, qui ressemblent fort à celles de l'étage γ de Pĕngaron, en Bornéo; mais on n'a pu les identifier à celles-ci avec certitude, car on a affaire à toutes sortes de sections obliques.

Nummulites spec., D. = 20 à 24 mm., é. = $2\frac{1}{2}$ à 3 mm. Un très grand nombre de tours serrés, même 10, pour un rayon r. = $2\frac{1}{4}$ mm.; chambres très longues et très basses. Est très probablement identique au N. Sub-Brongniarti de Pĕngaron, en Bornéo.

Nummulites spec., D. = 14 mm., é. = 4 mm. Tours nombreux, 10 ou 11. Ressemble fort au N. Biaritzensis spec. de Bornéo.

Nummulites spec. Disques plus petits D = 4 mm., é. = 2 mm., à grande loge centrale et 6 à 7 tours. Ressemble à de jeunes exemplaires de N. Striata var. f. de Bornéo, (peut-être bien une N. Ramondi spec.).

Nummulites. Encore une ou plusieurs espèces.

Cycloclypeus. Sections transversales, longues et minces, D. = 10 mm.

Alveolina spec. Petite espèce, ne ressemblant *pas* à l'espèce éocène de Baguĕlen. Les sections n'ont qu'une longueur de 1.45 mm. et une épaisseur de 0.4 mm.; elles ne présentent, il est vrai, dans chaque tour de spire qu'une seule rangée de chambres, de même que l'espèce éocène de Baguĕlen, mais leur forme est ronde ou elliptique et non rectangulaire, ainsi que chez l'A. javana (Voir section V.)

Orbitoïdes du sous-genre Discocyclina. GÜMB.

Lithothamnium, en nombreuses sections.

De nombreux petits foraminifères, textularia etc.

Comme les nummulites ressemblent fort à celles de l'étage γ de Pĕngaron que j'ai tenues jadis pour éocènes et que je considère à présent comme plus jeunes (oligocènes); et que les petites alvéolines ne ressemblent *pas* aux éocènes de Baguĕlen, un âge éocène est pour ce calcaire moins vraisemblable qu'un âge oligocène. Toutefois, il est probable que les grès quartzeux qui gisent *sous* le calcaire sont éocènes, car ces roches n'existent pas dans les terrains que nous sommes tentés de regarder comme oligocènes. Ce terrain est représenté en coupe dans la Fig. 58.

Un peu plus à l'Est, dans la vallée du Tii Héa, surtout dans l'affluent de droite Tii Rangkong et aux alentours, on rencontre des blocs isolés de grès quartzeux; mais le terrain éocène n'y apparaît pas en couches massives.

2. *Au sud de Radiamandala*, le Tii Taroum perce les brèches et le calcaire; à la rive gauche, les couches miocènes sont redressées et inclinent toutes au Sud, ainsi que la couche calcaire, qui, près du hameau de Gouha, n'existe que dans une seule série (voir Fig. 59); à la rive droite on trouve deux séries de calcaires miocènes, qui forment une selle, et entre lesquelles apparaissent un peu de grès quartzeux et de conglomérats de quartz éocènes, ainsi qu'on l'a représenté dans la Fig. 60. La disposition y est très nettement discordante, car la direction des grès éocènes est de 35° à 50°; la pente est raide, même verticale, tandis que les roches miocènes qui les couvrent ont une direction qui se rapproche de 90°. Dans le lit de la rivière Tii Samběng, on voit distinctement que les couches éocènes forment une selle à arête aiguë.

A l'Est de ce point se montrent, en divers endroits, des blocs incohérents de grès quartzeux, qui ont été englobés dans des couches miocènes; mais on n'y voit pas de couches éocènes massives. De pareils blocs se rencontrent, entre autres, dans le Tii Léat, au Sud du hameau Tiiléat, et plus au Nord-Est, sur la grande route postale et le long de cette route, entre les poteaux 18 et 15, près des localités Tiibogo, Tiisitou et au Gg. Měsiguit.

VII. *Le terrain du Worawari, en Baguělen.*

A partir du Tii Taroum vers l'Est dans les Préanguer, et à travers tout Chéribon et Banioumas, jusqu'à la rivière Toulis qui forme la frontière entre cette dernière résidence et Baguělen, soit sur une longueur qui n'est pas inférieure à 275 kilomètres, on ne voit affleurer aucune roche éocène. Elles ne reparaissent que dans la rivière Toulis, et principalement dans son affluent de gauche, le Worawari. Le terrain éocène n'a ici qu'une longueur de 3½ kilomètres sur une largeur moyenne de 1½ kilomètre; et il se recouvre de tous côtés de roches miocènes. Mais c'est un fait très important que l'on trouve, entre les terrains éocène et miocène, du calcaire marneux et des argiles qui, à en juger par leurs fossiles, appartiennent probablement au terrain de Nanggoulan en Ioguia, ce qui serait donc en harmonie parfaite avec notre supposition que ce dernier serait d'âge oligocène.

Les couches éocènes consistent ici alternativement en grès quartzeux et conglomérats grossiers, qui, entre autres dans l'affluent Wonadri, contiennent des fragments arrondis de quartz, du schiste siliceux, de la serpentine et du granite; puis en argiles et calcaire à nummulites; ce dernier paraît n'exister qu'en une seule couche. Les couches ont une direction de 170° à 180°, donc sensiblement N.—S., ainsi que les couches de Lamouk qui se montrent plus au Sud (voir plus loin), dont elles forment évidemment le prolongement. Presque partout, elles sont très redressées, et semblent former une selle aiguë, ainsi qu'on l'a représenté dans la Fig. 37[a].

Fossiles. Nummulites javanus, var. *β*, tout-à-fait identique à l'espèce du calcaire de Karangsamboung (voir plus loin). Les disques lisses et tordus atteignent ici la taille de 26 mm. N'existe que dans le calcaire au nord de Pĕgandoulan (No. 691), qui s'élève en 3 cimes au-dessus des sawahs environnants; l'une d'elles, le Gg. Karang, a environ 20 mètres de hauteur; chose étrange, l'échantillon recueilli sur ce monticule (No. 692) ne contient cependant pas de nummulites.

Dans la couche de calcaire marneux, vraisemblablement oligocène (No. 693), située entre des argiles dans l'affluent Wonadri, sur des couches éocènes et immédiatement sous des brèches miocènes et des grès, on trouve:

Nummulites spec; petites espèces, de 2½ mm. de diamètre, à 3 tours de spire, et à grande loge centrale.

Orbitoïdes dispansa. SOW. *var. javana.* Les disques sont plats et *non* pliés en selle, comme c'est le cas chez l'O. ephippium. Ils atteignent un diamètre de 12 mm., une épaisseur de 2 à 3½ mm., et ont le plus souvent, au centre, un renflement en forme de bouton. Loge centrale grande, à peu près de 1 mm. de diamètre; les chambres médianes sont rectangulaires; près du centre elles ont déjà 0.10 mm. à 0.08 mm. de longueur, et vers le bord elles ne deviennent pas plus grandes; elles y sont parfois même plus petites. Les fossiles sont tout-à-fait analogues à l'O. dispansa de Ioguia.

Orbitoïdes papyracea. BOUB. *var. javana.* Grands disques qui ont jusqu'à 50 mm. de diamètre, sur 8 mm. d'épaissenr. Tout-à-fait identique à l'espèce de Ioguia.

Quelques autres foraminifères, parmi lesquels fort peu de *cycloclypées.*

Le calcaire marneux est d'ailleurs tout-à-fait rempli de morceaux de quartz.

Les couches dénudées plus en amont dans le Kali Toulis, un peu en aval du pont de Watoumalang, sont probablement aussi éocènes. On y trouve un banc, épais de 10 mètres, d'une roche éruptive diabasique (No. 749), reposant sur un schiste siliceux gris (No. 748) et sous un grès vert (No. 750), qui se compose de débris de la roche éruptive No. 749. Ces roches ressemblent aux roches éocènes de Bantam et des Préanguer, mais on n'y a pas trouvé de fossiles. Elles ne sont visibles que dans le lit et aux bords de la rivière et sur une étendue trop faible pour pouvoir être représentées sur la carte.

VIII. *Les couches éocènes du terrain du Lohoulo, en Baguĕlen.*

Au sud du terrain du Worawari, décrit plus haut, est situé Lamouk, dans un terrain éocène qui, à l'Est et au Sud, borne presque sans interruption, sur une longueur de 30 kilomètres, les schistes déjà décrits du système crétacé. A l'ouest de Karangsamboung (voir la carte No. VIII 1 : 100.000), entre Somowongso et Pĕsawahan, les couches

forment une succession de deux bassins et de deux selles, ainsi qu'on l'a figuré aux profils Nos. XIX et XX; à l'est de Karangsamboung, jusqu'à Sĕtono, elles n'apparaissent qu'en une bande très étroite où elles inclinent en pente raide au Sud (profil No. XXI); enfin, entre Sĕtono et Lamouk, la direction est de 170 à 180°, tout comme dans le terrain plus méridional du Worawari.

Les couches consistent ici en argiles et marnes tendres, avec interposition de grès quartzeux, conglomérats de quartz, brèches, conglomérats et grès de diabase et calcaire à nummulites.

Les marnes doivent assez souvent leur teneur en calcaire, totalement ou en grande partie, aux coquilles de foraminifères qu'elles renferment; elles appartiennent donc plutôt aux argiles. Elles contiennent de nombreuses orbitoïdes et alvéolines. Le calcaire à nummulites ne forme qu'une seule couche, qui toutefois affleure en nombre de points par suite de nombreux plissements. Les grès quartzeux et certaines argiles contiennent des parties carbonisées de plantes; mais on n'y a pas trouvé de couches de charbon. Bien que les grès occupent ici aussi, en général, la partie supérieure du terrain, on n'a pu y faire la subdivision en deux étages, car les couches alternent partout les unes avec les autres.

Fossiles. Alveolina javana, longue de 10 mm., épaisse de 4 mm. au maximum, à 25 tours de spire. Existe dans les marnes grises du Kali Sourouan, et en nombre de points dans le calcaire à nummulites. *Alveolina spec.* Autre petite espèce, qu'on ne peut déterminer de plus près.

Orbitoïdes papyracea. BOUB. *var. javana minor.* D. = 33 mm., é. = $5\frac{1}{2}$ à 6 mm. au maximum. Correspond pour la structure interne à l'O. papyracea de Ioguia, originaire du terrain probablement oligocène de Nanggoulan; cependant cette dernière présente des dimensions beaucoup plus grandes.

Orbitoïdes ephippium. SCHLOTH. *var. javana.* D. = 14 mm., é. = $3\frac{1}{2}$ à 4 mm. L'espèce européenne est d'ordinaire plus mince (1 à $1\frac{1}{2}$ mm.). Correspond, pour la structure interne, à l'espèce oligocène O. dispansa Sow. de Ioguia, mais elle ne présente pas de renflement en bouton au centre du disque et est presque toujours courbée en forme de selle.

Cette couple d'orbitoïdes s'observe aussi bien dans les marnes à alvéolines du Kali Sourouan qu'en divers endroits dans le calcaire à nummulites.

Nummulites javanus var. β. Un disque épais et obtus, dont D. = 31 mm., é. = 12 mm. Lieux d'origine: calcaires de Karangsamboung et du Kali Gorang.

Nummulites javanus var. γ. Variété mince. D. = 37 m., é. = 5 à 7 mm. Dans le calcaire du Kali Sawal et du village de Kaligouwo, au Sud de Lamouk.

Nummulites javanus var. δ. Petite espèce mince, à tours très irréguliers. D. = 16 mm., é. = 4 mm. Dans les marnes à alvéolines du Kali Sourouan.

Nummulites Baguëlensis I. Une couple de nummulites à grande et à petite loge centrale; D. = 6 mm., é. = 2 mm., t. = 5 à 6.

Nummulites Baguëlensis II. Une couple de nummulites; D. = 3 mm., é. = $1\frac{1}{2}$ à 2 mm., t. = 6. Cette couple, ainsi que la précédente, existent à des millions d'exemplaires dans le calcaire à nummulites; souvent elles forment presque toute la masse de la roche, avec interposition d'un peu de pâte de calcaire spathique ferrugineux.

Cycloclypeus spec.

Quelques autres foraminifères, qui toutefois sont beaucoup moins importants que les nummulites et les orbitoïdes.

La plupart des plaques microscopiques du calcaire contiennent en outre des fragments de quartz (à inclusions liquides), de schiste et de diabase altérée.

On trouve les figures et une description succincte des principaux foraminifères éocènes dans le mémoire de R. D. M. VERBEEK „Voorloopig bericht over nummulieten, etc." Natuurk. Tijdschr. van Ned.-Indië, tome LI, 1891, pp. 101 à 138 (voir aussi Section V).

Epaisseur du système. L'épaisseur des couches éocènes ne peut se mesurer exactement; mais dans ce terrain elle ne dépasse probablement pas 250 mètres.

IX. *Les roches du Gg. Brobol près Salaman en Këdou.*

Ici se montrent des argiles schisteuses noir sombre, des schistes argileux durs et des quartzites, environnant une roche éruptive ressemblant à une diorite. L'âge de ces roches est quelque peu incertain; car les rares pétrifications (coquilles bivalves) qu'on y a trouvées sont tout-à-fait brisées par la dessiccation et l'effritement des argiles schisteuses. Il est à peu près certain cependant qu'elles gisent *en-dessous* des couches de l'étage m_1, ce qui témoigne en faveur d'un âge éocène. Le caractère ancien de la couche éruptive rend aussi probable un âge plus reculé que miocène. L'étendue de ce terrain est faible; elle est de $2\frac{1}{2}$ kilomètres en longueur et à peine de 1 kilomètre en largeur.

Nos. 478, 479 et 480. Quartzite, schiste argileux et schiste siliceux du Gg. Brobol.

No. 477. Andésite à hornblende quartzifère, à caractère de diorite, du Gg. Brobol.

X. *Les roches éocènes de la chaîne de Diiwo, en Solo.*

Ainsi qu'on peut le voir par la carte détaillée No. VI, échelle 1 : 20.000, on trouve, en quatre endroits de la chaîne de Diiwo, des roches éocènes reposant sur les schistes du terrain crétacé, notamment au Gg. Woungkal, où elles inclinent au Nord-Ouest; au Gg. Tiakaran

en pente au Sud-Ouest, et au Gg. Konang, avec inclinaison au Sud. Les couches sont tout-à-fait les mêmes que dans le terrain du Lohoulo, et consistent en grès quartzeux (parfois silicifiés et fort durs), conglomérats de quartz, brèches et grès de matériaux diabasiques et schisteux, argiles, marnes, et une ou deux couches de calcaire à nummulites. A l'est du Gg. Konang, les couches éocènes sont placées entre des schistes et de la diabase; au Gg. Woungkal et au Gg. Tiakaran, elles touchent à la plaine constituée de produits volcaniques. Le Gg. Salam, situé entièrement dans la plaine, au Nord-Ouest du Gg. Woungkal, consiste aussi en calcaire à nummulites. On rencontre, non seulement dans les brèches, mais aussi dans les argiles, des fragments de diabase, surtout à l'ouest du Gg. Pĕndoul.

Fossiles. On n'a observé des pétrifications que dans les calcaires, qui dans la partie inférieure des bancs sont d'ordinaire très fissiles et marneux. On y trouve:

Nummulites javanus var. α (Soloënsis). Disque épais à bords obtus D. = 33 mm., é. = 10 mm. Existe dans le calaire du Gg. Konang, du Gg. Pĕndoul, du Gg. Diabalkat, du Gg. Woungkal et du Gg. Salam.

Nummulites spec. Petite espèce. D. = 3 mm., é. = $1\frac{1}{2}$ mm.; ne peut être déterminée plus exactement; dans les plaques microscopiques du calcaire du Gg. Tiakaran.

Nummulites (*Assilina*) *spira* DE ROISSY. Disque grand mais fort mince. D. = 30 mm., é. = 2 mm. Existe dans le calcaire au nord du Gg. Pĕndoul; et en petits exemplaires (9 à 14 mm.) dans le calcaire du Gg. Woungkal.

Orbitoïdes papyracea BOUB. *var. javana minor.* Identiquement la même espèce que celle du calcaire de Baguëlen; mais elle n'atteint ici que D. = 20 mm.. é. = 5 mm. environ. Elle est plus épaisse que celle d'Europe; mais dans l'Inde anglaise on range dans l'espèce principale des variétés qui ont jusqu'à 6 mm. d'épaisseur. Lieux d'origine: Gg. Woungkal et Gg. Pĕndoul.

Orbitoïdes ephippium SCHLOTH *var. javana.* Identiquement la même espèce que dans les calcaires de Baguëlen. D. = 14 mm., é. = $3\frac{1}{2}$ à 4 mm. Lieux d'origine: Gg. Woungkal et Gg. Pĕndoul, simultanément avec l'espèce précédente.

Quelques autres foraminifères.

Le N. javanus var. α est représenté dans le mémoire cité plus haut „Voorloopig bericht over nummulieten etc. „Nat. Tijdschr. van Indië 1891 p. 101 et suiv. (Voir d'ailleurs section V).

XI. *Autres gisements de l'éocène à Java.*

A l'est de la chaîne de Diiwo, il n'apparaît plus d'éocène à Java. Des sondages effectués à la colline de Nguëmbak, dans la section Grobogan de la résidence de Sĕmarang, et à Grisée en Sourabaïa, ont ramené du

sous-sol des fossiles, que M. MARTIN tenait jadis pour éocènes; plus tard (Beiträge V p. 25 et 51) il a rangé les couches de Grisée dans le terrain miocène, auquel doivent probablement appartenir aussi les couches de Nguĕmbak, parce que, parmi les fossiles, il existe quelques lépidocyclines, donc des orbitoïdes véritablement miocènes.

Caractère paléontologique général.

En ce qui concerne les foraminifères, le terrain éocène de Java est donc caractérisé par la présence de nombreuses nummulites et alvéolines, et d'orbitoïdes du sous-genre Discocyclina; nulle part on n'a trouvé de mollusques fossiles dans les couches éocènes de Java.

V. LE TERRAIN OLIGOCÈNE.

Les couches situées entre les terrains éocène et miocène, qui doivent donc correspondre sensiblement au *groupe de Nari* de l'Inde Anglaise et à *l'oligocène* de l'Europe, n'ont à Java qu'une extension très faible. Bien que des explorations ultérieures doivent trancher la question de savoir s'il ne vaudrait pas mieux classer ces dépôts parmi les couches éocènes, dont ils formeraient la section supérieure, on les a cependant représentés séparément sur la carte; car ils contiennent des foraminifères propres, qui ne correspondent pas à ceux de l'éocène. Ces fossiles s'écartent encore bien davantage des foraminifères du miocène ancien; et c'est pourquoi on ne s'explique pas fort bien comment M. MARTIN ait pu trouver, parmi les mollusques fossiles de ce terrain, une si forte proportion (28 %) d'espèces encore vivantes. Une nouvelle collection que j'ai rassemblée moi-même dans le terrain de Nanggoulan a été examinée également; mais d'après ce naturaliste, elle n'a pas fourni d'indications nouvelles relativement à l'âge des couches de Nanggoulan.

1. *Calcaire oligocène du Tii Soukarama (Préanguer).* Les grès quartzeux, probablement éocènes, du Tii Soukarama (affluent du Tii Sokan) et le calcaire à nummulites, bleu et dur, qui les couvre, ont déjà été décrits plus haut au terrain éocène. Le calcaire repose sous des couches miocènes anciennes; et d'après ses fossiles, il est probablement l'équivalent de l'étage *y* de Pĕngaron en Bornéo, tenu d'abord pour éocène, à présent pour oligocène. Malheureusement il a été impossible de retirer du calcaire dur les petites nummulites; et on n'a pu les observer qu'en toutes sortes de sections obliques. Outre ces nummulites, le calcaire du Tii Soukarama renferme quelques orbitoïdes à chambres médianes rectangulaires, beaucoup de cycloclypées, de petites alvéolines (qui toutefois ne ressemblent pas aux espèces éocènes de Baguĕlen) et le lithothamnium, ainsi qu'on l'a déjà signalé lors de la

description des terrains éocènes. L'épaisseur de ce banc de calcaire n'a pu se mesurer exactement, faute d'affleurements suffisants; elle ne paraît cependant pas excéder 10 mètres.

2. *Calcaire marneux oligocène et argiles de la rivière Wonadri, affluent du Worawari.* A la description des roches éocènes du terrain du Worawari, nous avons déjà fait connaître qu'il existe, entre les couches éocènes et miocènes, des argiles et une couche de calcaire marneux (No. 693); cette dernière contient des fossiles qui existent aussi dans le terrain de Nanggoulan en Ioguia; et comme ce dernier terrain, à son tour, contient des foraminifères qui correspondent à ceux de l'étage β de Pĕngaron, il faut probablement ranger encore dans cet étage les argiles et le calcaire marneux dénudés dans le Wonadri.

Fossiles. Le calcaire marneux, qui enferme un très grand nombre de morceaux de quartz (à bulles liquides), contient de petites nummulites, assez bien de cycloclypées et quelques autres foraminifères; mais principalement de nombreux disques plats d'Orbitoïdes dispansa SOW., à renflement central en forme de bouton, qui atteignent 12 mm. en diamètre et 2 à $3\frac{1}{2}$ mm. d'épaisseur; c'est, paraît-il, la même espèce que celle que l'on rencontre dans les marnes de Nanggoulan. Puis, l'Orbitoïdes papyracea BOUB. var. javana, D. = 50 mm., é. = 8 mm., correspondant aussi à l'espèce de Ioguia. Ces couches sont représentées en coupe dans la Fig. 37[a]; ici l'épaisseur ne peut pas non plus se mesurer exactement; mais elle ne paraît être que de quelques dizaines de mètres.

3. *Le terrain de Nanggoulan en Ioguia.* Au Nord-Ouest de Nanggoulan, au pied de la chaîne abrupte qui borne Baguĕlen, affleurent des argiles tendres, des grès et des marnes avec interposition de quelques bancs plus durs de marne calcaire et calcaire marneux et d'une couche de lignite, qui s'étendent du Gg. Prahou jusqu'à la rivière Tinala. (Voir la carte No. VII, échelle 1 : 50.000.) Ils ont une direction qui varie de 30 à 50°, et presque partout une inclinaison au Nord-Ouest; bien qu'en certains points, à cause de la disposition en bassin, on observe aussi une inclinaison au Sud-Est. En remontant le Kali Pourou, affluent du Kali Songgo, on voit que jusque près de Klĕpou, les couches inclinent nettement au Nord-Ouest *sous* les grès miocènes et les brèches de la chaîne frontière, qui ont ici une direction de 90° environ et une pente douce au Sud.

Les couches de marnes, etc., qui constituent ce que nous avons appelé „le terrain de Nanggoulan", reposent donc en discordance sous les couches miocènes anciennes, et sont par conséquent plus âgées que celles-ci.

Les marnes calcaires et calcaires marneux sont pointillés de blanc d'une façon singulière, par de petites particules de calcaire spathique enfermées dans une pâte grise. De pareilles particules blanches se montrent aussi dans les roches éruptives sous-jacentes, notamment à Tĕlogokidoul,

et proviennent de la décomposition d'olivine. Comme ces marnes contiennent distinctement des fragments de cette même roche éruptive, ce pointillé blanc doit nécessairement être attribué à des olivines décomposées.

La couche de calcaire marneux, pointillée de blanc, avec nummulites et orbitoïdes de l'étage β de Pĕngaron à Bornéo, située entre des marnes, ressemble si fort aux calcaires marneux et aux marnes calcaires de Nanggoulan, qu'à première vue on ne peut les distinguer; ce qui est plus remarquable encore, c'est que les deux terrains contiennent une espèce exceptionnellement grande d'orbitoïdes, de sorte que les deux dépôts doivent probablement être considérés comme équivalents.

Les couches du terrain de Nanggoulan contiennent des fragments d'un basalte très altéré, ressemblant à une diabase à olivine, qu'on a rencontré aussi, en trois points, en masse compacte; puis des morceaux d'une andésite à pyroxène, qui affleure au Gg. Moudiil. Sur le terrain, on ne peut constater si ces couches forment la base de tout le système, ou bien si elles sont interposées. Le basalte ressemblant à la diabase a été rencontré dans le temps lors d'un sondage à 161 mètres de profondeur; mais comme alors les travaux ont été arrêtés, on n'a pas atteint les couches sur lesquelles repose la roche éruptive. En ce qui concerne leur âge, ces basaltes peuvent donc être éocènes tout aussi bien qu'oligocènes.

Fossiles. Les mollusques fossiles et les foraminifères existent essentiellement dans les marnes calcaires et dans les calcaires marneux, au village de Kalisonggo et dans les rivières Songgo, Pourou et Bawang. A ce qu'on a pu observer, les foraminifères ne sont pas séparés dans les diverses couches, mais se rencontrent tous ensemble.

Nummulites laevigata. LAM. D. = 20 mm., é. = $4\frac{1}{2}$ mm. au maximum.

Nummulites Nanggoulani. D. = 10 mm., é. = 5 mm.

Nummulites Ioguiakartae MARTIN. D. = 7 mm., é. = 3 à 4 mm. Figurée dans „Sammlungen des geol. Reichsmuseums zu Leiden, Band I, p. 110, Taf. V, Fig. 9, 10, 11. Existe à des milliers d'exemplaires dans les marnes calcaires, tandis que les deux autres espèces sont beaucoup moins nombreuses.

Orbitoïdes papyracea BOUB. *var. javana.* Très grande espèce, tout-à-fait analogue à celle de l'étage β de Pĕngaron, à Bornéo, et de la couche de calcaire marneux No. 693 du terrain du Worawari, en Baguĕlen, D. = 50 mm., é. = 9 mm.

L'espèce européenne est plus mince; dans l'Inde Anglaise existent cependant aussi de pareilles variétés épaisses.

La structure interne est tout-à-fait la même que celle de l'espèce éocène O. papyracea de Solo et de Baguĕlen; mais celle-ci est toujours

plus petite, elle a au plus 33 mm., habituellement 20 mm. de grosseur.

Orbitoïdes dispansa SOW. Au maximum D. = 13 mm., é. = 4 mm. L'espèce européenne est un peu plus mince. Au demeurant, elles sont complètement identiques. Figurée par M. MARTIN dans „Sammlungen, Band I, p. 112, Taf. VI, Fig. 3 (et non Fig. 1 et 2).

De ces deux espèces d'orbitoïdes, on trouve aussi des figures dans „VERBEEK, Voorloopig bericht, etc. Nat. Tijdschrift van Ned. Indië, Deel LI, 1891". Les deux espèces forment une paire, l'une à grande loge centrale, l'autre à petite loge, de même que pour les orbitoïdes éocènes. (Voir encore section V).

Epaisseur. L'épaisseur des couches de Nanggoulan est au moins de 160 mètres, et il est probable qu'elle ne dépasse pas 200 à 250 mètres.

Age. Si nous considérons la disposition de ce terrain, qui est toujours en discordance sous les couches miocènes, et placé franchement entre les couches miocènes et éocènes du terrain du Worawari; et que de plus nous tenons compte de ce que les foraminifères ne correspondent ni aux espèces éocènes, ni aux miocènes, bien qu'ils aient plus de parenté avec les premiers, il faut nécessairement attribuer à ce dépôt un âge oligocène. Cependant, pour le moment, il y a contradiction avec ce qu'apprend la détermination de l'âge de ses mollusques fossiles. Les couches miocènes de Java ne renferment ni nummulites 1) ni discocyclines, et ce fait seul constitue déjà une distinction si notable, que le terrain de Nanggoulan ne peut être miocène. La disposition en stratification discordante sous les couches miocènes anciennes, vient encore confirmer cette opinion.

Mais il y a aussi des difficultés à le rattacher au terrain éocène. Les nummulites, qui existent dans les deux terrains, appartiennent à des espèces différentes; et les alvéolines, qui se montrent dans les plaques microscopiques du calcaire du Soukarama ne ressemblent en aucune façon à l'espèce éocène A. javana de Baguëlen. D'abord, elles sont beaucoup plus petites; et puis elles ont des loges arrondies. Si l'on met cette diversité dans les propriétés paléontologiques en rapport avec la disposition particulière des couches, il ne peut y avoir aucune difficulté à les intercaler, comme un système distinct, entre les terrains éocène et miocène.

A Bornéo, au-dessus des grès quartzeux et argiles carbonifères de l'étage éocène α reposent des marnes à grandes Orb. papyracea de l'étage β; et sur ces dernières, du calcaire à nummulites de l'étage γ

1) Les fossiles de Nias, décrits comme nummulites des couches néo-tertiaires, ont un tout autre caractère que les espèces éocènes et oligocènes; ils sont très petits; ils ont été recueillis à la mer dans le sable corallien; et probablement n'appartiennent pas du tout à des espèces fossiles, mais à des espèces qui vivent encore dans la mer. A consulter à ce sujet la section V.

(voir VERBEEK dans „Jaarboek Mijnwezen 1874 II p. 135 et 1875 I p. 49). Les couches de Nanggoulan renferment la même grande orbitoïde que l'étage β; par contre, le calcaire de Soukarama contient diverses espèces de nummulites, qui ressemblent énormément à celles de l'étage γ et qui leur sont probablement identiques. Ces deux étages β et γ, je les ai tenus dans le temps pour éocènes; d'après les connaissances actuellement acquises à Java, je les regarde maintenant comme oligocènes; et il paraît que les *deux* étages sont aussi représentés à Java.

VI. LES ROCHES ÉRUPTIVES ÉOCÈNES ET OLIGOCÈNES.

Nous avons déjà précédemment, en décrivant le terrain houiller de Baïah, énuméré quelques roches éruptives à caractère ancien, qui gisent en concordance entre des grès et des argiles schisteuses éocènes et qui sont donc aussi d'âge éocène. En dehors de ce terrain, on rencontre encore çà et là, en Bantam, des roches éruptives qui ressemblent aux précédentes au point de vue pétrographique. Toutefois, la plupart ne sont pas en contact avec des roches éocènes, mais sont directement recouvertes par des couches miocènes anciennes qui renferment des fragments de ces couches et d'andésites plus jeunes. L'âge éocène de ces dernières roches éruptives n'est donc pas aussi certain que pour les premières; à la rigueur, on pourrait les considérer comme oligocènes ou même miocènes anciennes, car certaines roches éruptives miocènes de Java présentent aussi un caractère ancien.

Jusqu'à présent, on n'a pas encore rencontré de roches éruptives d'un âge incontestablement *oligocène*, puisque celles du terrain de Nanggoulan se rencontrent aussi en fragments dans les marnes oligocènes et que la roche massive émerge donc des marnes sous forme d'écueils plus anciens; il est probable que cette roche forme ici la base des couches oligocènes, et il se peut donc fort bien qu'elle soit elle-même d'âge éocène.

Il est encore possible qu'une partie des roches éruptives que nous allons décrire plus loin, et qui existent à la base du terrain miocène, soient d'âge oligocène ou même éocène; mais pour aucune d'entre elles, on n'a pu déterminer cet âge exactement, et pour la plupart on pourra admettre que leur apparition coïncide avec le début de l'époque miocène.

Les roches éruptives éocènes n'ont que rarement le caractère d'andésites; dans plusieurs la pâte fait défaut; ce sont alors des roches grenues, cristallines, ressemblant à des diabases, des gabbros ou des diorites, qui, par leur teneur en chlorite, serpentine, calcaire spathique, épidote et leucoxène, provenant de la décomposition de divers éléments,

rappellent des roches anciennes. D'autres encore sont analogues à des porphyrites diabasiques et à des mélaphyres. Sur la carte, on a figuré séparément les roches éruptives éocènes; mais, comme on l'a dit plus haut, on les à nommées andésite, basalte, etc., pour faire ressortir leur âge tertiaire et pour les distinguer des diabases et des gabbros du terrain crétacé.

A la surface, les roches éruptives du tertiaire ancien n'occupent qu'une faible étendue; ceci doit être attribué en partie à la même cause qui, à Java, rend invisibles presque partout les sédiments plus anciens, notamment la formidable épaisseur des dépôts miocènes; toutefois, il semble qu'à l'époque tertiaire ancienne les éruptions aient été bien moins considérables que dans les périodes subséquentes.

Liste de ces roches éruptives.

Nous faisons suivre ici une énumération de toutes les roches éruptives tertiaires anciennes (voir la carte). Pour leur description détaillée, nous renvoyons à la section II.

Nos. 1871 et 1872. Andésite à pyroxène à caractère de diabase, du Tii Pining, au pied occidental de l'arête du Gg. Hondié, en amont de Tiipining, à proximité de la Welkomst-Baai, en Bantam. Sous les brèches miocènes.

No. 1864. Andésite à pyroxène à caractère de diabase, dans le lit du Tii Ladaheun, à $\frac{2}{3}$ de kilomètre en amont de son confluent avec le Tii Bérang, en Bantam. Sous les brèches.

No. 1863. Andésite à pyroxène grenue, cristalline, quartzifère, ressemblant à une diabase grenue, de la cime Gg. Batou wétan, à 3 kilomètres au sud de Kosala, en Bantam. Roc escarpé dans les brèches.

No. 1868. Andésite à pyroxène à caractère ancien, de la cime Sĕréweh près de Sĕréweh, en Bantam. Environnée de brèches miocènes.

Nos. 1869 et 1870. Andésite à pyroxène à habitus ancien, grenue, cristalline, des cimes Kadou raksa (No. 1869), Loukout, Boulanguit et Batou (No. 1870), près de Tiibeureum, en Bantam.

No. 1866. Andésite à pyroxène cristalline, grenue, ressemblant à de la diabase, du Gg. Malang, au sud de la cime Liman, en Bantam. Le Gg. Malang a une altitude de 880 mètres; c'est le plus haut point des environs, car l'arête qui se dirige au Nord vers la ligne de partage, près du Gg. Liman, n'a pas de points plus élevés. Se composent aussi de la même roche:

No. 1865, du Gg. Haour et du Gg. Kawoung, l'un et l'autre à l'est du Gg. Malang, puis,

No. 1867, de la cascade du cours supérieur du Tii Masouk, au nord du Gg. Malang; et

Nos. 1858 et 1859, d'une couche diabasique, épaisse de 3 mètres au moins, située entre des argiles schisteuses et des marnes, sombres et probablement éocènes, dans le lit du Tii Hara, au-dessus du confluent avec le Tii Masouk. Le No. 1858 est du banc éruptif même; le No. 1859 vient de blocs roulés, que l'on trouve un peu plus en aval; ce gisement se trouve au sud-est du Gg. Malang.

Toutes ces roches ressemblent à celle du Gg. Malang; certaines d'entre elles n'ont pas une si belle texture cristalline; elles présentent une pâte et sont aussi, en partie, plus altérées. Dans le Gg. Malang nous devons voir probablement un point d'éruption éocène, bien que naturellement, chez de pareils volcans anciens, on ne puisse plus rien apercevoir d'un cratère.

Voici maintenant l'énumération des roches éruptives qui ont été traitées à la description du terrain houiller de Baïah.

No. 1789. Andésite augitique, à caractère ancien, de la cascade du Tii Paguĕr, en amont du kampoung Tiikaras en Bantam.

No. 1787. Andésite augitique, à caractère ancien, du Tii Hara, près de Lĕbaktoundoun, en Bantam; probablement un banc concordant entre des grès quartzeux.

No. 1786. Basalte, à caractère de diabase à olivine, du Tii Barengkok (affluent du Tii Hara), en amont de Tiibarengkok, près du Pasir Laka, en Bantam.

No. 1784. Andésite augitique, à caractère de diabase, dans le Tii Siih guĕdé, à Howehwalad, en Bantam.

No. 1790. Andésite augitique cristalline, à caractère ancien, du Tii Sarouwah (affluent du Tii Hara), au sud de Tiibarengkok, sur la route de Tiiasahan, en Bantam. Interposée dans des grès quartzeux éocènes. Cet échantillon, ainsi que les quatre précédents, ne renferment presque pas d'hypersthène.

No. 1783. Andésite à hornblende quartzifère, ressemblant complètement à certaines diorites anciennes d'un grain moyen. Dans le Tii Peundeui, affluent supérieur du Tii Asahan, qui, à son tour, se jette dans le Siih. Bantam. La roche forme ici la couche inférieure; elle se recouvre de tuf de la roche éruptive elle-même; puis vient du calcaire marneux à nummulites et à orbitoïdes; au-dessus, des grès quartzeux qui alternent avec des argiles schisteuses.

No. 1792. Andésite à hornblende quartzifère, provenant de deux blocs très volumineux au kampoung Tiiasahan, en Bantam. Ils débordent les grès quartzeux environnants; ce sont probablement des morceaux d'une couche interposée, mais cela ne se voit pas distinctement. Ressemble complètement à la roche précédente du Tii Peundeui.

No. 1779. Andésite à hornblende quartzifère et pyroxénifère, à habitus d'andésite, du Gg. Batou, près Gounoungbouleud II, en Bantam.

Le contact avec les grès quartzeux voisins n'est pas net; cependant la roche semble être éocène et ne paraît pas avoir percé le grès.

No. 1767. Andésite augitique à habitus de diabase, de la 1e couche éruptive, tout près de Tiihidiau, dans le Tii Koléang, en Bantam; épaisse de 4.70 mètres; entre des grès quartzeux.

No. 1770. Andésite augitique cristalline à caractère de diabase, de la 2e couche éruptive, dans le Tii Koléang, en Bantam. Epaisseur de 5 mètres environ; interposée entre des grès quartzeux et des argiles schisteuses.

No. 1771. Andésite augitique cristalline, à caractère ancien, de la 3e couche éruptive du Tii Koléang, Bantam. Epaisseur 5 mètres environ; interposée dans des argiles schisteuses.

No. 1773. Andésite augitique cristalline quartzifère, à habitus ancien, de la 4e couche éruptive du Tii Koléang, Bantam. Interposée dans des grès; c'est probablement la même couche que la 3e.

No. 1776. Andésite augitique cristalline, à habitus de diabase, du Tii Tiouroug, à Tiitiouroug, en Bantam. C'est probablement encore la 3e couche. Dans toutes ces roches, la faible teneur en hypersthène est remarquable; ce minéral est rare dans la plupart des roches éocènes et bien souvent il manque complètement.

Les roches éruptives à caractère ancien des Préanguer, de Chéribon et de Banioumas, n'apparaissent pas simultanément avec des sédiments éocènes; c'est pourquoi on les a traitées en même temps que les roches éruptives miocènes.

No. 749. Andésite à pyroxène, à caractère ancien, du Kali Toulis, rivière qui sépare Banioumas de Baguëlen, près de Watoumalang. Ce banc repose sur du schiste siliceux, en dessous de grès verts d'âge probablement éocène; il a à peu près 10 mètres d'épaisseur.

No. 477. Andésite à hornblende quartzifère, à caractère de diorite, du Gg. Brobol près de Salaman, au sud de Kĕdou. Est environnée de schistes argileux sombres, de schistes siliceux et de quartzites.

No. 586. De Tĕlogokidoul,
No. 584. D'une rivière au village de Kalisonggo,
No. 585. Du village de Wareng,
} du terrain de Nanggoulan au N.W. de Nanggoulan.

La roche de ces trois gisements est un basalte à caractère de diabase à olivine. L'olivine est totalement décomposée en serpentine et en calcaire spathique; ce dernier apparaît en taches blanches dans la roche altérée. La roche elle-même se désagrège en un gravier arénacé, dans lequel gisent des fragments arrondis de basalte encore inaltéré. Cette roche existe aussi en blocs dans les marnes oligocènes et forme probablement la base du terrain oligocène.

No. 587. Andésite à pyroxène à habitus récent, du Gg. Moudiil, dans le terrain de Nanggoulan. Cette roche-ci aussi paraît exister en

fragments dans les couches oligocènes, bien que cela soit moins certain que pour les roches précédentes.

Les roches éruptives à caractère ancien, qui se montrent plus à l'Est à Java, seront décrites avec les miocènes, car elles ne présentent aucun contact avec les éocènes.

Fragments de roches éruptives anciennes dans des roches éruptives récentes.

Dans le voisinage des roches éruptives éocènes, les couches miocènes renferment de nombreux fragments de ces roches anciennes, que nous avons citées lors de la description du terrain miocène. Mais dans des *roches éruptives* plus récentes aussi, on trouve parfois des blocs de ces anciennes roches, bien loin de leur gisement; ceci prouve qu'elles doivent exister quelque part dans le sous-sol. Ces roches méritent d'être mentionnées d'une manière spéciale.

No. 818. Fragments sombres, anguleux ou arrondis de *gabbro*, inclus dans une andésite à pyroxène et à hornblende, gris clair, à grain fin, du Gg. Tĕmpou, au nord de Madialengka, en Chéribon.

No. 92. *Gabbro à olivine*, en fragments dans le manteau volcanique de l'Hiiang, entre Renteng et Pandanlaras, en Probolinggo.

Les deux roches ne font pas l'effet d'une andésite cristalline et d'un basalte d'âge néo-tertiaire, mais de roches éocènes ou plus anciennes encore. On ne peut rien dire de plus précis en ce qui concerne cet âge; car on n'a pas rencontré, avec ces morceaux de gabbro, des fragments de roches sédimentaires.

VII. Roches éruptives miocènes les plus anciennes.

A la fin de l'époque tertiaire ancienne, dans laquelle nous comprenons les périodes éocène et oligocène, il doit s'être produit à Java des déplacements ou des affaissements considérables de certaines parties de la croûte terrestre, à la suite desquels se sont formées des crevasses, qui ont permis aux matières en fusion gisant sous cette croûte de se frayer un chemin jusqu'à la surface.

Comme l'une des causes de ces affaissements, nous pouvons admettre une liquéfaction irrégulière de la face intérieure de la croûte terrestre au contact des matières à l'état de fusion ignée; le sous-sol devint ainsi trop faible pour supporter le poids des roches qui le couvraient; celles-ci s'affaissèrent, c.à.d. se déplacèrent en direction verticale par rapport aux roches voisines. D'autre part il se peut que des crevasses se soient formées par de fortes compressions et des plissements énergiques de la croûte, phénomènes qui se sont produits à Java jusqu'aux derniers temps de l'époque tertiaire. Bref, il y a probablement plusieurs

causes qui ont agi de concert pour faire naître ces crevasses, et il n'est guère possible de déterminer quelle a été la cause principale.

Les masses éruptives, que nous avons rencontrées à l'époque crétacée, ainsi que dans les terrains éocène et oligocène, sont complètement négligeables par rapport à l'énorme quantité de matières en fusion qui se sont fait jour au commencement de l'époque miocène.

On peut se faire plus ou moins une idée de l'importance de ces masses fondues, si l'on considère que non seulement les andésites et les basaltes miocènes anciens existant encore aujourd'hui en font partie, mais que de loin la plus grande partie des couches du tertiaire moyen ou récent de Java se composent de débris de ces masses éruptives; ces couches atteignent, en divers points, une épaisseur de 3000 à 6000 mètres. Or si l'on admet pour un instant, afin d'en avoir une idée générale, que les sédiments tertiaires ne recouvrent que le tiers de la superficie de Java; que sur cette étendue l'épaisseur moyenne ne dépasse pas 1500 mètres et que les $\frac{2}{3}$ de ces couches consistent en débris éruptifs, nous arrivons à un total de *plusieurs dizaines de mille de kilomètres cubes* de matières éruptives, qui en majeure partie, ont pris naissance à la fin de l'époque tertiaire ancienne.

Il faudrait, pour le dégagement de cette masse, plus de 2000 éruptions pareilles à celle du Kratatau en 1883. Ce n'est là naturellement qu'une évaluation globale, mais il est probable que le chiffre est encore notablement trop bas.

Mode de gisement de ces roches éruptives. Chez les jeunes volcans, que nous décrirons plus loin, les matières projetées s'amassent, en règle générale, autour d'un point central; et il se forme de la sorte des montagnes coniques; chez les roches miocènes, cette circonstance ne se présente qu'exceptionnellement. Il est vrai qu'on peut encore chez certaines d'entre elles reconnaître soit un cône plus ou moins érodé, soit un fragment d'un bord de cratère effondré; mais la plupart se présentent en chaînes plus ou moins longues et se sont donc fait jour par des crevasses; ou bien elles ont formé, en se dégageant, de grands plateaux légèrement inclinés, ainsi qu'on l'observe aux Deccan-traps, dans l'Inde Anglaise. C'est le cas, entre autres, dans le Sud des Préanguer.

Le plus souvent, les roches éruptives sont entourées d'un manteau de brèches et conglomérats grossiers, qui deviennent plus fins à mesure qu'ils s'éloignent de la roche massive, et qui alternent avec des grès et des marnes renfermant parfois des coquilles marines. Une partie de ces brèches s'est formée incontestablement au-dessus de la mer, de même que le manteau des volcans plus jeunes; une autre portion cependant s'est déposée sous la mer; et il est toujours difficile, sinon totalement impossible, d'établir la limite entre ces deux dépôts, car

d'ordinaire la stratification est peu nette pour chacun d'eux. C'est pour cette raison que sur la carte on a dû les réunir comme formant l'étage miocène le plus ancien m_1, bien qu'il eût été plus juste d'en ranger une partie dans les roches éruptives.

Là où le manteau brécheux environnant a disparu par une érosion persistante, la roche massive subsiste le plus souvent sous la forme de monts découpés et capricieux. Comme exemples nous citerons le Gg. Parang et le Gg. Bongkok en Krawang; le Gg. Gadia en Tĕgal; le Gg. Lingga en Kĕdiri; et c'est le cas pour d'autres montagnes encore.

Age. Partout où les rivières ont creusé, dans la couverture miocène, des tranchées assez profondes, on trouve des roches éruptives comme substratum des dépôts miocènes. Ces roches consistent en andésites et basaltes, qui ont la plupart un caractère récent et qui ressemblent aux roches néo-volcaniques. Toutefois, dans le nombre il y a aussi des roches à caractère de diabase; et il n'y a pas à nier que celles-ci peuvent être en partie d'un âge un peu plus reculé, soit oligocène, soit éocène.

Dans la rivière Sawarna cependant, en Bantam, on rencontre, entre des couches manifestement miocènes, des couches d'une roche éruptive qui ressemble complètement à du gabbro; ce qui montre que, même dans la période miocène, il s'est encore formé à Java des roches éruptives à habitus ancien, pré-tertiaire.

Roches. Celles-ci sont principalement: l'andésite à hornblende, l'andésite à pyroxène, l'andésite à pyroxène et à hornblende et le basalte à caractère néo-volcanique, parfois tout à fait analogues aux roches des volcans, mais le plus souvent manifestant un âge plus reculé par le plus haut degré de décomposition de certains éléments; puis quelques andésites et basaltes, ressemblant à de la diabase, de la diabase à olivine et du mélaphyre. Ces dernières roches sont assez souvent grenues et totalement cristallines et sans pâte; dans ce cas, elles ressemblent aux diabases et gabbros grenus.

Les andésites à pyroxène contiennent la plupart à la fois de l'hypersthène et de l'augite; s'il vient s'y ajouter une proportion notable d'olivine, l'hypersthène diminue d'ordinaire; et dans les vrais basaltes, ce minéral manque parfois totalement; mais les exceptions sont fréquentes. Plus tard nous rencontrerons exactement la même chose chez les volcans.

Liste de ces roches éruptives.

Nous allons énumérer l'un après l'autre, de l'Ouest à l'Est, les principaux terrains miocènes anciens. Pour les détails, nous renvoyons à la description des résidences, Section II. Les roches éruptives qui existent entre les couches de l'étage m_1, sont d'un âge plus récent; il en sera fait mention plus tard.

Bantam.

1. *Terrain houiller de Baïah.*

No. 1800. Basalte du mont Koulantoung, à l'Ouest de Tiiasahan. Entouré de brèches.

No. 1799. Basalte de la rivière Tii Koumpaï et de son affluent, le Tii Séël, au kampoung Tiikoumpaï, à la limite des grès quartzeux éocènes, et recouvert de tuf ponceux. Nulle part on ne peut voir distinctement si cette roche a percé les couches éocènes.

2. *La chaîne du Sanggabouwana*, nommée aussi *Bentanggading*, à la frontière de Bantam, de Batavia et des Préanguer, atteint aux plus hautes cimes, Halimoun II et Sanggabouwana, l'altitude de 1929 et 1919 mètres.

Elle consiste en roche massive, environnée de brèches, sous lesquelles cette roche apparaît dans le lit profondément encaissé de certaines rivières. Nous devons voir dans cette haute chaîne un point d'éruption miocène ancien, d'où se sont dégagées des coulées de lave vers le Nord-Ouest, jusqu'à une distance de 30 kilomètres du sommet. Nulle part on ne reconnaît la forme d'un cratère; la chaîne constitue une arête dirigée du Nord-Ouest au Sud-Est, qui s'étend vers le Sud-Est jusqu'à la cime Kĕndĕng (1764 mètres) dans les Préanguer.

No. 1119. Andésite à pyroxène très altérée du Tii Sono, rivière qui borne le versant méridional du Sanggabouwana, dans les Préanguer (voir cette résidence).

Nos. 1873 et 1874. Andésite à pyroxène du Tii Kidang et d'un affluent de cette rivière. Versant méridional du Sanggabouwana.

No. 1875. Andésite à pyroxène très altérée du Tii Madour, près de Lĕbakbinoung, (route de Tiitorek à Baïah) au Sud-Ouest du Sanggabouwana.

No. 1876. Basalte à grain fin du Gg. Salotek, près du terrain éocène du Tii Simeut, et un peu plus au Nord-Ouest, dans le Tii Simeut même, à la vedette Gounoung bongkok.

No. 1877. Andésite à pyroxène hornblendifère du monticule Batou tiipadang, au Nord-Est du Gg. Salotek, et à l'Ouest du monticule Batou wétan, constitué de roche diabasique. Le Gg. Batou tiipadang a une altitude de 813 mètres.

No. 1880. Andésite à hornblende dans le Tii Kĕrĕk et à la cime Gg. Guĕblougan, à Boumiaïou (route de Mountiang à Sadiira); dénudée aussi dans une rivière à l'Ouest de Bĕtoung, sur la route de Sindangwangui.

No. 1879. Andésite à pyroxène hornblendifère du Gg. Lisoung, au Sud du Gg. Guĕblougan.

No. 1878. Andésite à hornblende du Gg. Woungkal moundieng, à

l'Est du Gg. Lisoung. Alors que toutes les autres roches sont recouvertes par des brèches, celle-ci est environnée immédiatement de marnes et d'argiles.

Les autres roches éruptives miocènes de Bantam, qui sont signalées sur la carte, appartiennent toutes à l'étage m_1 et seront décrites ultérieurement.

Si, comme il n'est pas invraisemblable, les roches éruptives énumérées plus haut se sont toutes dégagées du Sanggabouwana, elles fournissent la preuve que ce volcan miocène ancien a déjà donné des produits très divers, notamment de l'andésite à pyroxène, de l'andésite à hornblende et du basalte. Les cimes Salotek, Batou tiipadang, Guĕblougan, Lisoung et Woungkal moundieng peuvent être aussi d'anciens cônes parasites du manteau du volcan, qui se sont recouverts plus tard de brèches miocènes et que l'érosion a de nouveau mis à nu.

Préanguer.

1. *Chaîne du Sanggabouwana et environs, près de la frontière de Bantam.*

No. 1119. Andésite à pyroxène très altérée dans la rivière frontière le Tii Sono; numéro déjà cité à propos de Bantam.

No. 1118. Andésite à pyroxène olivinifère dans le Tii Barénok leutik au Sud du Tii Sono.

No. 1117. Andésite à pyroxène du versant Nord du Gg. Kasour; altérée et par suite à caractère plus ou moins ancien.

No. 1116. Andésite à pyroxène fraîche, du lit du Tii Salimar, au Nord du Gg. Kasour.

2. *Terrain de la Wijnkoops-Baai.*

No. 1120 et 1121. Andésite à pyroxène, au rivage de la mer, à l'Ouest de Tiisolok, près du cap Karang bodas.

No. 1122 et 1123. Basalte de la cascade inférieure du Tii Seureuh; et près de Tiihaour, au rivage, au Sud de l'embouchure du Tii Mandiri.

3. *Terrain entre la baie de Tiilĕtou et le Tii Bouni.*

No. 1159. Dans le Tii Kaso, à l'embouchure du Tii Seureuh. Basalte.

No. 1163. Dans la tranchée profonde du Tii Kaso, en amont de Bantiarpisang, au Sud du pasanggrahan Tiiwalat. Basalte.

No. 1164. Dans le Tii Kouroutouk, affluent de gauche du Tii Kaso. Andésite à pyroxène.

No. 1160. Dans le Tii Seureuh (affluent du Tii Kaso), près de Bodionggunĕnteng. Basalte. Il y a encore un affleurement de basalte plus en aval, dans le Tii Seureuh.

No. 1161. Dans le Kiwoulguirang (affluent du Tii Seureuh), à Kiwoulguirang. Andésite à pyroxène.

No. 1162. Dans le Tii Nagrog (affluent du Tii Seureuh) et dans le

Tii Seureuh même, à l'Est de Tiimanggou. Andésite à pyroxène.

——— Dans le Tii Tiouroug (affluent de gauche du Tii Kaso), à Bantarkaret. Andésite à pyroxène.

No. 1165. Dans le Tii Karang (affluent de droite du Tii Bouni), à Tiikarang. Andésite à pyroxène, avec minerai de cuivre et de zinc.

No. 1166. Dans le Tiouktiroukan (affluent du Tii Karang). Andésite à pyroxène cristalline, avec minerai de cuivre et de zinc; plus à l'Ouest, dans un affluent du Tii Lengka, près Tiibourahol, affleure aussi une andésite avec cordons de minerai de fer.

4. *Terrain au Sud et à l'Est de Soukaboumi.*

Nos. 1124, 1125, 1126 et 1127. Du Gg. Astana le No. 1125; du Gg. Kĕroud-Masiguit le No. 1124 et du Gg. Gombong-Pogor le No. 1126. Ces 3 monts sont situés au Sud de la voie ferrée, près de Tiireunghas (à l'Est de Soukaboumi). De la rivière Mandiri, près du Gg. Gombong, le No. 1127. Andésites à pyroxène et à hornblende.

No. 1128. Près de l'établissement de Gounoungmĕlati, dans la rivière Tii Bingbin. Andésite à pyroxène.

No. 1129. Dans les lits du Tii Dano et du Tii Kondang, à leur confluent. Andésite à pyroxène.

No. 1130. Du Gg. Pitioung, à la voie ferrée, près de la halte Tiibĕbĕr. Basalte.

No. 1131. Au kilomètre 81, à la voie ferrée, à l'Ouest de Tiibĕbĕr. Basalte.

No. 1132. Au kilomètre 78½, à l'Ouest de Tiibĕbĕr. Basalte.

——— Au confluent du Tii Haour et du Tii Kondang, entre les deux gisements précédents. Basalte?

5. *Chaîne de Sindanglaïa, au Nord-Ouest de Tiiandiour.*

No. 1111. Monticule avec le pavillon de Tiipanas. Andésite à pyroxène.

No. 1112. Au signal Tiadasngantoung. Andésite à pyroxène.

No. 1113. Du Gg. Rasamala. Andésite à pyroxène.

No. 1114. Du Gg. Béser, au-dessus de Pameungpeuk. Andésite à pyroxène.

6. *Chaîne près du défilé de Megamĕndoung, à la frontière de Batavia.*

Cette chaîne se rattache au terrain d'andésite de Kantiana, dont nous ferons mention à propos de Batavia. La portion située dans les Préanguer porte les cimes Tĕlaga (qui avec le Gg. Lémo et le Mégamĕndoung fait partie d'un ancien bord de cratère) et Guĕguĕr bentang. Aux confins de Batavia, on voit un fragment d'un ancien bord de cratère, dont fait aussi partie la cime Guĕdogan (en Buitenzorg) et qui entoure le sommet antérieur du Pangrango, nommé Soumour. Il n'est pas certain si ces anneaux appartiennent en réalité à des points d'éruption anciens (pré-tertiaires), ou bien s'ils font partie de points d'éruption plus jeunes.

Le No. 1114[a] est un basalte de la rivière Guĕguĕr bentang, en amont de Diĕmprak.

7. *Chaîne frontière entre les Préanguer et Batavia et Krawang.* Cette chaîne est appelée *Dingdinghari* ou bien encore *Sanggabouwana*, comme la chaîne qui forme la frontière de Bantam.

No. 1108. Versant sud-est du Dingdinghari. Andésite à hornblende.

No. 1109. Du Gg. Gambir. Basalte grenu, cristallin; le Gg. Gadoung et le Gg. Kĕroud sont constitués de cette même roche.

No. 1110. Du Gg. Sĕreh et du Gg. Tiongkrang. Gros blocs du Pasir Tiimatis. Basalte grenu cristallin.

8. *Environs de Radiamandala*

No. 1115. Du Gg. Guĕdieg, au nord de Radiamandala. Basalte, affleurant sur une petite étendue sous des brèches.

No. 1133. Andésite à hornblende du monticule Tanggouloun, à l'est de Radiamandala.

9. *Environs de la plaine de Bandoung.*

No. 1134. Andésite à pyroxène du Guĕguĕr poulous, près Tiililin.

No. 1135. Andésite à hornblende du Gg. Bontiot, au sud de Tiililin.

No. 1136. Andésite altérée du lit du Tii Taroum, à l'endroit ou celui-ci coupe les brèches à l'ouest de Bandoung.

No. 1137. Andésite à pyroxène hornblendifère du Gg. Diĕlĕkong (ou Pipisan); existe aussi aux sommets Gg. Geulis et Gg. Nini, dans la chaine brécheuse au sud-est de Bandoung.

10. *Terrain au Sud de la série volcanique Patouha—Papandaïan.*

No. 1138. Andésite à pyroxène olivinifère du Tii Pandak, au confluent du Tii Pandak koulon et du Tii Pandak wétan, à Midouwana. L'arête Pouspa—Sĕlak—Kĕrĕdout et le Gg. Simpang consistent aussi, en grande partie, en andésite massive.

No. 1139. Basalte, du cours supérieur du Tii Laki leutik, à Tiilaki.

No. 1140. Andésite à pyroxène du Tii Laki, à Pamoïanan.

No. 1141. Andésite à pyroxène du mont Tiantigui, et de la moitié orientale du Pountiak diamaka.

No. 1143. Basalte du Tii Kawoung diangkoung, affluent de gauche du Tii Laki, et du Tii Laki lui-même.

No. 1142. Andésite à pyroxène olivinifère du Gg. Toumpang, à l'est du Tii Laki.

No. 1144. Andésite à pyroxène grenue, cristalline du Tii Laïou et du Tii Bodas, à leur confluent. Ici jaillissent des sources thermales.

11. *Sections de Soukapoura kolot et Soukapoura.*

No. 1145. Andésite à pyroxène du Gg. Waïang et du Gg. Lingga, à l'est de Boungboulan.

No. 1146. Andésite à pyroxène olivinifère du Tii Kandang et de son affluent le Tii Boutarouwa, à Pakendieng, (au nord-est du Gg. Waïang).

No. 1147. Andésite à pyroxène du Gg. Batou bouliguir (deux cimes), au sud-ouest de Tiisompet et au nord-est de Pameungpeuk.

No. 1149. Andésite à pyroxène du Tii Kaëngan et du Tii Oudiian, à Bandiarwangui.

No. 1148. Andésite à pyroxène et à hornblende du Gg. Loumboung, à l'est de Bandiarwangui.

No. 1153. Basalte du Tii Langla, à Pandawa tĕngah, au nord-ouest de Parakanhondié.

No. 1155. Basalte en prismes, avec minerai de manganèse, dans le Tii Beureum (affluent du Tii Langla), à Tiikangkareng.

No. 1154. Basalte du Tii Langla, au sud-est de Tiikangkareng.

No. 1156. Andésite à pyroxène, du Tii Langla, plus au Sud, à Leuwinanggoung.

No. 1157. Andésite à pyroxène du Tii Kidiing (affluent de droite du Tii Woulan), à Tiiboungour.

No. 1158. Basalte altéré, en prismes, à la plage Sud, à Tiilangla.

No. 1150. Andésite à pyroxène olivinifère ou basalte du Tii Katoulampa, affluent de droite du Tii Woulan au sud de Soukaradia.

No. 1151. Andésite à pyroxène du Tii Pinaha, au sud de Manondiaïa.

No. 1152. Andésite à pyroxène du Tii Séël, au sud de Manondiaïa.

12. *Section de Soumĕdang.*

No. 1106. Andésite à pyroxène et à hornblende de la cime abrupte Gg. Gueulis, à Tiiséguel, au nord de Soumĕdang.

No. 1107. Andésite à pyroxène et à hornblende de la cime Touhoureun, à Dépok, au sud de Tiiséguel.

No. 1105. Andésite à hornblende des deux cimes du Gg. Tégueh, au nord de Darmawangui, à proximité de la frontière de Chéribon.

No. 1102. Andésite à hornblende et à pyroxène du Gg. Diagat, à Tiibareubeuh (à l'est de Darmaradia).

No. 1103. Basalte des cimes Batou et Dogdog (au sud du Gg. Diagat).

No. 1104. Andésite à pyroxène à cristaux grossiers, à habitus de gabbro; très gros blocs incohérents à Tiibobokoh, sur la route de Tiipeundeui à Tiadasngampar.

La couche sous-jacente n'est pas visible pour la plupart de ces roches éruptives; par suite, on ne peut pas affirmer si elles forment la base du terrain miocène ou bien des couches interposées dans la section m_1.

Le fait que les andésites et les basaltes les plus anciens sont si rarement coupés de part en part, même par les rivières profondément encaissées est une preuve de la grande épaisseur des roches éruptives miocènes inférieures, qui paraissent former, en partie, de vastes plateaux

à inclinaison faible, tout comme les Deccan-traps de l'Inde Anglaise. L'existence simultanée de basaltes, andésites à pyroxène olivinifères et andésites à pyroxène, parfois à teneur faible ou même notable en hornblende, se rencontrera encore plus tard dans les roches volcaniques récentes. Les andésites à hornblende pures, souvent à teneur en quartz et en mica, semblent former un groupe spécial, qui appartient en grande partie à l'étage m_1 et qui est donc un peu plus jeune que les andésites citées d'abord.

Batavia.

1. *Partie occidentale.*

No. 916. Andésite à pyroxène du cours supérieur du Tii Kaniki, aux confins des Préanguer. Appartient au prolongement de la chaîne du Sanggabouwana, à la limite de Bantam, des Préanguer et de Batavia.

No. 918. Du Gg. Mĕnapa, au-dessus de Tiipatat, dans le Tii Dourian, plantation de Nanggoung. Andésite à hornblende.

No. 917. Andésite à hornblende et à pyroxène du Gg. Pountang, plantation de Nanggoung, au sud-est du Gg. Mĕnapa.

No. 919. Andésite à hornblende et à pyroxène du Gg. Singa, à l'est du Gg. Mĕnapa, plantation de Nanggoung.

No. 914. Andésite à hornblende et à pyroxène du Tii Pouraséda (affluent du Tii Antĕn) en amont de Pouraséda, plantation de Leuwiliang.

No. 915. Andésite à hornblende et à pyroxène du Tii Koneng (affluent du Tii Pouraséda) tout près de la roche précédente.

Nos. 920, 921 et 922. Roches du Gg. Guĕdé, plantation de Diasinga (bien à distinguer du volcan Guĕdé). Tandis que la cime consiste en andésite à pyroxène ordinaire très altérée (No. 922), on trouve au pied du mont, dans la rivière Mangueunteung, de très belles andésites à pyroxène grenues, cristallines, quartzifères, ressemblant à du gabbro. Au contact des roches sédimentaires environnantes, on trouve des schistes argileux noirs, très durs, à cordons de quartz, qui ne renferment pas de fossiles et qui peuvent être aussi bien miocènes qu'éocènes; car, en Bantam, de pareilles roches sont éocènes, tandis qu'en Krawang ce sont assurément des roches miocènes métamorphisées. C'est pourquoi l'âge de la roche éruptive du Gg. Guĕdé est tant soit peu incertain; il se peut qu'elle soit plus ancienne que le miocène.

No. 923. Du Gg. Limboung, au sud-ouest du Gg. Guĕdé. La même roche andésitique grenue, cristalline, qu'au Gg. Guĕdé.

No. 924. Andésite à pyroxène et à hornblende du Gg. Nioungtioung, au sud-est du Gg. Guĕdé, plantation de Bolang. Avec les cimes Gueulis et Tangkil.

No. 925. Andésite à pyroxène et à hornblende du Gg. Tendioléat, au sud de Lawangtadii, plantation de Bolang.

No. 926. Basalte très frais du Gg. Angsana, plantation de Diasinga. C'est peut-être un très jeune point d'éruption, mais ce monticule ne présente pas la forme d'un cratère.

Nos. 927, 928 et 929. Andésites à hornblende du Gg. Salak (No. 927) du Gg. Guĕlap (deux cimes, No. 928) et du Gg. Soudamani (No. 929), plantation de Bolang hilir. La roche est dénudée aussi dans le Tii Dangdeur, à l'est du Gg. Soudamani; et dans la même rivière, en amont, au village de Guĕrahong.

No. 930. Andésite à hornblende du Gg. Eusing, du Gg. Mĕnian et du Gg. Souakan, plantation de Tiibodas.

2. *Partie orientale.*

Nos. 902 à 913. Andésites à pyroxène du vaste massif du Kantiana, à la limite des Préanguer et de Batavia, au nord du volcan Guĕdé. Seul le No. 902, du Gg. Handiawong, au sud de Tiihandiawar, plantation de Tiipamingkis, est de l'andésite à hornblende; la roche No. 912 de la cime Guĕdogan, près du Gg. Soumour, ainsi que le No. 911[a] du lac Tĕlaga Warna, a les caractères d'un basalte. Toutes les autres sont des andésites à pyroxène, qui, par leur état d'altération assez prononcé, trahissent un âge plus reculé que les roches volcaniques récentes. La chaîne porte divers bords de cratère anciens et érodés, appartenant en partie sans doute à des points d'éruption néo-tertiaires, ou même post-tertiaires.

No. 901. Andésite à hornblende de la cime pointue Gg. Batou (au nord-est du Gg. Kantiana), plantation de Tiipamingkis. Le Gg. Lingga, à l'est du précédent, paraît constitué par la même roche dans sa partie supérieure.

No. 898. Andésite à hornblende du massif du Sanggabouwana, aux confins de Krawang, des Préanguer et de Batavia. Recueilli à la cime Kĕnaga, au nord-nord-est de Pasirtandioung.

No. 1109. Basalte cristallin, grenu, de la cime Gambir, à la frontière des Préanguer. Déjà cité dans cette résidence.

Krawang.

Nos. 879 à 883. Andésites à hornblende et andésites à pyroxène et à hornblende, du grand massif du Sanggabouwana, à la limite de Krawang, de Batavia, et des Préanguer, à 1300 mètres d'altitude.

No. 878. Basalte grenu, cristallin (comme le No. 1110 des Préanguer), de la cime Gg. Batou, à Paroungbanteng, à proximité de la frontière des Préanguer. Un sommet avancé du Pasir Nangka, au nord-ouest du Gg. Batou, consiste aussi en roche éruptive.

Nos. 873 à 877. Andésites à hornblende du massif du Parang, district de Gandasouli, aux cimes abruptes nombreuses, Parang, Bongkok

et autres. A l'andésite sont adossés des schistes noirs, durs, qui contiennent des foraminifères, probablement miocènes.

——— Le Gg. Patenggueng et le Gg. Batou, au sud-est de Tiianting, consistent aussi en andésite.

Chéribon.

No. 817. Andésite à pyroxène et à hornblende d'un grain très fin, du Gg. Tĕmpouh et du Gg. Landak, au village de Diatisawit, au nord de Madialengka. La roche du Gg. Tĕmpouh contient les fragments de gabbro dont il a déjà été question (No. 818).

No. 819. Andésite à hornblende du Gg. Paguĕrbarang, au sud-est de Tiigasong.

No. 820. Andésite à hornblende du Gg. Séla ou Bangkok, au nord-est de Madia.

No. 821. Andésite à hornblende du Gg. Wangui, au sud-est du Gg. Séla.

Nos. 814 à 816. Andésite à pyroxène et à hornblende du Gg. Kromong, entre Palimanan et Leuwimounding, formant 3 petits sommets près du village de Lengkong.

Tĕgal.

No. 792. Andésite à hornblende du Gg. Tiangga, non loin de la frontière de Chéribon, au nord-est de Sindangheula.

No. 791. Andésite à hornblende du Gg. Pĕnawoung, près Kalibakoung, au sud de Balapoulang.

No. 790. Andésite à pyroxène et à hornblende du Gg. Koukousan, à l'est du pasanggrahan Simpar. Un sommet à l'est de ce pasanggrahan consiste aussi en andésite massive.

No. 788. Andésite à pyroxène et à hornblende du Gg. Gadia, au sud-ouest de Pĕmalang. Les cimes des monts Kĕmouning et Boutak, situés à côté du Gadia, paraissent consister aussi en andésite massive.

No. 789. Andésite à pyroxène et à hornblende du Gg. Pĕmoutih, au sud de Pĕmalang.

Pĕkalongan.

No. 777. Andésite à pyroxène cristalline, hornblendifère, du Gg. Watou radiout, à Wioro. Il existe aussi un peu de roche éruptive au nord de ce monticule, à Siboubak.

Banioumas.

No. 753. Andésite à hornblende du Gg. Tampomas, au sud-ouest de Bandiarnĕgara.

——— Andésite à hornblende altérée des deux petites cimes du Gg. Krawang, à l'est du Gg. Tampomas.

No. 754. Andésite à pyroxène et à hornblende du Gg. Tlawoungan ou Radia, au nord de Bandiarnĕgara, formant 2 dents pointues.

——— La même roche, du monticule Gg. Watou kouwo, au nord du Gg. Tlawoungan.

No. 755. Andésite à pyroxène cristalline, très décomposée, à caractère de diabase, du lit de la rivière Ourang, au village de Sĕlatri, au nord du Gg. Watou kouwo.

No. 756. Andésite à hornblende des 3 cimes du Gg. Tiondong, près de la frontière de Pĕkalongan.

No. 757. Andésite à pyroxène cristalline, fort décomposée, à caractère de diabase, du lit de la rivière Guintoung, à proximité du village de Pandanaroum ; sous des brèches.

Baguĕlen.

No. 700. Andésite à pyroxène à caractère de diabase, très altérée, de la rivière Guĕntoung, près de la frontière de Ioguia. La cime aiguë Watou tiondong, située un peu plus à l'ouest, consiste aussi en andésite.

Ioguiakarta.

No. 611. Andésite à pyroxène des deux cimes Gg. Bĕrdio, à mi-chemin de Nanggoulan à Ioguia.

No. 600. Andésite à pyroxène, à la côte Sud, près Mantiingan; elle apparaît en trois endroits sous les brèches.

Sourakarta.

No. 525. Andésite à hornblende du Gg. Tĕnoungan, à l'ouest-nord-ouest de Wonoguiri.

No. 524. Andésite à hornblende des monticules Gg. Touguĕl et Gg. Sari, à la frontière de Madioun.

Kĕdou.

Les roches éruptives qui forment la base du terrain miocène sont

inconnues dans cette résidence. La roche dioritique du Gg. Brobol, à Salaman, a été rangée ci-dessus dans les roches éocènes.

Sĕmarang et Diapara.

Dans ces résidences, il n'y a pas non plus d'affleurements d'andésites à la base du miocène.

Madioun.

No. 358. Andésite à hornblende du Gg. Warak, à l'ouest de Ngrambé (Sĕmpou). En face du Gg. Touguĕl et du Gg. Sari, en Solo, dont elle est séparée par des matériaux volcaniques du Lawou.

Nos. 359 à 361. Andésite à pyroxène et à hornblende, parfois olivinifère (No. 361), du Gg. Pandan, au confins de Rĕmbang.

Nos. 353 et 354. Andésites à pyroxène hornblendifères, des monts Lima (avec les cimes Lima, Tangkil, Lanang et Guĕmbouk) et Sĕpang (No. 354); et entre les poteaux 17 et 18, sur la route de Patiitan à Lorok (No. 353); toutes à l'est de Patiitan. La dernière roche est divisée en beaux prismes.

——— Andésite, aux confins de Kĕdiri, à l'est de Panggoul. Elle se rattache au grand terrain d'andésite de Kĕdiri (voir plus bas).

Rĕmbang.

Nos. 345 à 347. Andésites à hornblende du Gg. Lasĕm.

Nos. 310 et 311. Andésite à hornblende des sommets Mĕrendieng et Pĕnganten, de la chaîne du Poutiak, au Sud du Lasĕm.

No. 312. Andésite à hornblende du Gg. Boutak, au sud du Gg. Poutiak.

No. 313. Andésite à hornblende du Gg. Lawang, au nord du Gg. Pandan.

Nos. 314 à 318. Andésites à pyroxène et à hornblende, parfois à olivine, du Gg. Pandan.

Sourabaïa.

Dans cette résidence, il n'existe pas de roches éruptives à la base du miocène. Les roches à leucite et à néphéline (téphrites, basaltes à leucite, leucitites et phonolithes) de l'île de Bawéan sont cependant plus anciennes que les marnes tertiaires qui les couvrent, car celles-ci contiennent du gravier et des fragments de téphrites. Provisoirement la question reste indécise de savoir si l'activité principale de l'ancien volcan Bawéan s'est manifestée au commencement de la période miocène, ou bien plus tard.

Kĕdiri.

Nos. 174 à 179. Andésite à pyroxène (et andésite à hornblende), ordinairement fort décomposée, du grand terrain d'andésite qui s'étend dans la partie Sud-Ouest de Kĕdiri, depuis la frontière de Madioun jusqu'à la baie de Guĕmak, à l'est de Prigui, et jusqu'à la cime abrupte Tanggoul. La baie de Prigui paraît être un ancien cratère effondré, dont le centre est occupé par un point d'éruption plus jeune, le Koumbakarno. Les petites baies de ce terrain d'andésite se sont formées probablement aussi par l'effondrement de petits cratères. Seule, la roche No. 179, du Gg. Tanggoul, est une andésite à hornblende décomposée; les autres sont des andésites à pyroxène.

No. 180. Andésite à pyroxène du mont escarpé Gg. Sikambé, au nord de Prigui.

_____ Andésite à pyroxène du Gg. Sĕwouwour, au nord-ouest du Gg. Sikambé.

Nos. 183 et 184. Basalte altéré, pauvre en olivine, divisé en prismes, de 5 cimes situées au Sud de Trĕnggalek, l'Orakarik, le Sawé avec le Boutak, le Diaboung, le Sapou et le Sĕlimĕr, à la limite de la plaine.

Nos. 181 et 182. Basalte altéré, pauvre en olivine (avec hornblende) du sommet escarpé Gg. Lingga, à l'ouest du précédent, dans la vallée de la rivière Karangan.

No. 185. Andésite à hornblende altérée, de la cascade de la rivière Bĕndoungan, près de Bĕndoungan, au nord de Trĕnggalek.

Pasourouhan et Probolinggo.

Dans ces résidences n'affleurent pas de roches miocènes anciennes.

Bĕsouki.

No. 26. Andésite à pyroxène, à la côte Sud, près de Gradiagan. Déjà à une faible altitude, la roche se recouvre de brèches.

No. 27. Andésite à pyroxène à la côte Sud, près de Watou oulo (à l'est de Pouguĕr), dans 11 îles, dont la plus grande est Poulou Sroïo (108 mètres d'altitude).

Madoura.

Nulle part, dans cette île, on ne rencontre des roches éruptives.

Les terrains d'andésite les plus importants de Java sont donc: le Sanggabouwana, sur la frontière entre Bantam, Batavia et les Préanguer; le Gg. Kantiana, à la limite de Batavia et des Préanguer; le Sanggabouwana, à la limite de Batavia, de Krawang et des Préanguer; le massif du Parang, en Krawang; le Gg. Kromong, en Chéribon; le Gg.

Lasĕm et le Poutiak, en Rĕmbang et la partie Sud de Kĕdiri; ce dernier est le plus grand de tous.

VIII. Le terrain néo-tertiaire.

Division en étages.

Les grandes éruptions qui ont eu lieu au commencement et même dans le courant de la période m_1 de l'époque miocène, se sont produites en partie au-dessus, en partie au-dessous de la mer. Autour de la plupart des terrains andésitiques, on trouve un manteau de brèches grossières gisant dans une pâte plus ou moins arénacée, interposées parfois en couches entre les argiles et les grès fins, assez souvent cependant sans stratification nette; dans ce dernier cas, il est très difficile de constater si l'on a affaire, ou bien à des parties d'un ancien volcan édifié au-dessus des eaux, ou à des brèches et conglomérats sédimentaires; car les roches de ces couches miocènes inférieures ne contiennent que très rarement des fossiles.

C'est pourquoi on a, comme il a été dit plus haut, réuni sur la carte toutes ces brèches; et on les a rangées dans l'étage inférieur, bien qu'il eût probablement mieux valu en distraire une partie pour en faire un manteau volcanique tertiaire. D'après la roche prédominante, cet étage a été appelé *l'étage brècheux;* et sur la carte, il a été figuré sous l'indice m_1.

Sur les brèches, etc., reposent, en divers endroits, des roches marneuses tendres, assez souvent riches en fossiles, ce qui constitue une distinction bien franche avec l'étage inférieur, qui ne contient que fort rarement des pétrifications. Il n'est pas toujours possible d'établir une limite bien tranchée d'avec l'étage brècheux, surtout si celui-ci présente, dans ses couches supérieures, beaucoup de grès fins, qui en acquérant une faible teneur en calcaire, commencent alors à ressembler, au point de vue pétrographique, aux grès marneux du second étage. Cette section a été appelée *étage marneux*, encore une fois d'après la roche qui s'y présente le plus fréquemment, et on l'a désignée par m_2.

Aux marnes de cet étage succèdent des calcaires marneux et des calcaires purs; c'est le membre le plus jeune du système tertiaire à Java; on l'a représenté par m_3, et il constitue *l'étage calcareux.* La limite de m_2 et m_3 n'est pas non plus toujours très nette, notamment lorsque les marnes supérieures sont fort calcarifères et que les calcaires inférieurs sont très arénacés ou argileux. Il n'est pas rare non plus de trouver à la limite des deux sections (entres autres à Madoura), une succession de couches alternatives de marnes et de calcaires, qu'on peut classer tout aussi bien dans la section moyenne que dans la section supérieure.

Roches de m_1.

Presque toutes les roches du terrain miocène contiennent des débris

de roches plus anciennes, principalement des andésites et des basaltes qui forment la base du miocène. Les calcaires eux-mêmes n'en sont pas exclus. L'étage inférieur contient les roches suivantes, que nous ne signalons que pour mémoire, car elles ont été décrites en détail dans la section II.

Des *brèches* et des *conglomérats* à fragments d'andésite et de basalte, parfois aussi de calcaire, gisant dans une pâte fine, qui consiste en débris des mêmes roches éruptives. Ils ont parfois une cohérence énorme.

Des *argiles* de teintes grises et bleues, consistant également en débris d'andésite altérés, très fins, à particules de kaolin.

Des *grès* et des *brèches* à fragments de ponce (Ioguia, Bantam, etc.), la plupart de teinte claire, même blancs.

Des grès de teintes grises et vertes, consistant presque entièrement en débris grenus d'andésite. Ils sont parfois plus ou moins calcarifères, ce qu'il faut attribuer à la présence de coquilles de foraminifères. Certains de ces grès se désagrègent en boules; et un examen superficiel peut alors les faire prendre pour des blocs éruptifs, ce qu'ils ne sont cependant en aucune façon.

Calcaires en bancs peu nombreux, mais parfois épais. Ils contiennent des foraminifères à caractère miocène (voir plus bas).

Des schistes argileux durs, même silicifiés, au contact des roches éruptives, issus d'une décomposition d'argiles ordinaires.

Bancs interposés de roches éruptives, notamment d'andésite à pyroxène, de basalte et d'une belle andésite à hornblende quartzifère.

Des *marnes* apparaissent aussi dans cet étage, mais elles y sont très rares comme toutes les autres roches calcareuses.

Roches de m_2.

Des *marnes tendres*, de teinte grise pour la plupart.

Des *grès marneux*, également d'une faible densité.

Des *marnes calcaires*, des *calcaires marneux* et des *calcaires*, plus durs que les précédents, surtout dans les couches supérieures de la section. Parfois totalement remplis de belles pétrifications.

Des *argiles*, entièrement privées de chaux, y existent aussi, mais ne sont que très peu importantes.

Des *couches de conglomérats et de brèches*, situées entre les marnes; elles contiennent des fragments grossiers d'andésites, de basalte et de ponce (Bantam et Préanguer).

Des *tufs ponceux* de teintes blanches, ressemblant presque entièrement aux tufs ponceux quaternaires, mais disposés en concordance sous les marnes à fossiles néo-tertiaires, ou entre celles-ci; elles sont donc aussi incontestablement tertiaires.

Des *bancs éruptifs* d'andésite et de basalte, extrêmement rares.
Quelques couches de lignite, de qualité inférieure.

Roches de m_3.

Marne calcaire et *calcaire marneux* de teinte gris-clair, divisés parfois en belles plaques de 2 à 6 centimètres d'épaisseur.

Calcaire, le plus souvent avec un peu de gravier altéré d'andésite; parfois cependant il consiste totalement en carbonate de calcium. Plus ce calcaire est marneux, moins il est dur; certains calcaires sont devenus entièrement cristallins, ce qu'il faut attribuer aux liquides qui ont circulé dans la masse. Les foraminifères qu'ils renferment se sont, de la sorte, dissous en partie; ou du moins, ils sont devenus méconnaissables. Ces calcaires sont très durs et peuvent rivaliser pour la dureté avec des calcaires d'Europe bien plus anciens. Ils contiennent des cavités et des grottes à stalactites (Batavia, Banioumas, Ioguia, Madioun Kĕdiri, etc.), habitées par des hirondelles (salanganes), qui construisent des nids comestibles.

Des *dolomies,* c'est à dire des calcaires à teneur notable en carbonate de magnésium.

Des *marnes* et *des argiles,* alternant avec des calcaires (Rĕmbang).

Liste des roches éruptives de l'étage m_1.

Les roches éruptives intercalées entre les couches sédimentaires méritent une mention spéciale. Elles se montrent principalement en Bantam et dans les Préanguer.

Bantam.

No. 1964. Perlite, de la 1e pointe de Java; forme probablement une couche entre des argiles silicifiées.

Nos. 1965 et 1967. Basalte de la côte, entre Tandioung Batou kouning et le Java-hoofd, ainsi qu'un peu plus à l'Est. Superposé à des grès; dans certains basaltes, on trouve des cordons de quartz ou de calcédoine.

No. 1958. Andésite à pyroxène olivinifère du Tii Barat, massif du Hondié.

No. 1957. Andésite à pyroxène olivinifère du Tii Diaralang laki, massif du Hondié.

No. 1952. Andésite à pyroxène cristalline, d'un grain fin, de 15 mètres d'épaisseur, située entre des brèches et des grès, dans le Tii Guirilaïa, en amont de Guirilaïa (à 4½ kilomètres au nord de Malimping.)

No. 1954. Basalte. Couche entre des brèches, dans le Tii Tĕpouseun, à Malangnĕngah, (à 7 kilomètres à l'E. S. E. de Malimping).

Nos. 1898 et 1899. Andésite à pyroxène olivinifère, du versant occidental du mont Endout, dans la rivière Tii Kawah, et dans l'un de ses affluents.

No. 1883. Andésite à pyroxène, près de l'établissement de Kosala (route de Tiitoudia à Tiipanas).

No. 1882. Andésite à pyroxène dans le lit du Tii Bérang, à Mouara (route de Tiitoudia à Tiipanas).

No. 1892. Banc, entre des brèches, à Tiiladaheun (au nord-est de Kosala). Andésite à pyroxène, dont D. = 55°, I. = 10° au Sud-Est.

No. 1894. Andésite à pyroxène, à caractère de diabase, du Tii Bérang, au sud de Tiipanas, tout près de la frontière de Bantam. Ce banc, dénudé sous les brèches dans le lit de la rivière, a une direction de 105° et une inclinaison de 5° au Nord.

No. 1881. Andésite à hornblende en plaques, entre des brèches, dans le Tii Mangueunteung, à l'est de Tiipanas, à proximité de la frontière de Batavia. D. = 20°, I. = 40° à l'Est.

Nos. 1808, 1809, 1811, 1813, 1814 et 1816. Deux couches d'un basalte ressemblant à du gabbro à olivine ou à une diabase à olivine, entre des calcaires miocènes de la rivière Sawarna, au sud de Wangoun. (Terrain houiller de Baïah).

Certaines andésites, énumérées ci-dessus parmi les roches éruptives de la base du terrain miocène, forment peut-être des couches interposées et appartiennent donc en quelque sorte à cet étage.

Préanguer.

No. 1211. Andésite à hornblende quartzeuse, micacée, du Gg. Panglésĕran, entre la frontière de Bantam et Tiisolok. A l'état de gâteau épais sur des brèches, et recouvert par du calcaire.

No. 1213. 1e couche
No. 1214. 2e couche
No. 1215. 3e couche No. 1
No. 1216. 3e couche No. 2
} Roches éruptives du Tii Tiis, affluent du Tii Solok, d'aval en amont.

No. 1222. 1e couche
Près de la source thermale Tii Panas. Pas d'échantillons. 2e couche
No. 1223, dans le Tii Panas, au kampoung Tiipanas, 3e couche
No. 1227, à Bangbaïan, 4e couche
Nos. 1224 et 1226. Dans le Tii Panas, en amont du kampoung Tiipanas et aux cascades, 5e et 6e couche.
} Dans le Tii Solok et le Tii Panas, d'aval en amont.

Toutes ces roches appartiennent au moins à 3 bancs, situés entre

des brèches et des grès, et constitués d'andésite à hornblende, ordinairement quartzifère; dans la rivière Tii Solok et ses affluents Tii Tiis et Tii Panas.

volcan Reumah.

No. 1182. Dacite ou andésite à pyroxène et à hornblende quartzifère, du Gg. Dioulang, au nord de Palabouhan.

No. 1183. Andésite à pyroxène et à hornblende, au rivage, à l'est de Soukawaïana.

No. 1184. Andésite à pyroxène et à hornblende, au pied Nord du Gg. Tangkil, dans le Tii Bodas (affluent Tii Soukawaïana).

No. 1185. Dacite ou andésite à hornblende quartzeuse, du versant Nord du Gg. Tiihandeuleum, dans la rivière Tii Bodas.

No. 1187. Andésite à pyroxène et à hornblende de Tiibodas.

No. 1186. Dacite, recueillie à 1 kilomètre au sud de Tiibodas.

No. 1188. Andésite à pyroxène hornblendifère du Gg. Soura.

Nos. 1189 et 1190. Andésite à pyroxène et à hornblende quartzifère, du Gg. Reumah.

No. 1191. Andésite à pyroxène olivinifère, altérée, d'une rivière près de Sampora, au nord du Reumah.

No. 1192. Andésite à pyroxène et à hornblende, de la grotte Rawahkalong, au rivage, au nord de l'embouchure du Tii Mandiri.

Ces andésites à hornblende, à teneur plus ou moins forte en quartz et en pyroxène, appartiennent à un volcan miocène ancien, que l'on peut appeler le „Reumah" du nom du point le plus élevé (694 mètres d'altitude). Les roches ont parfois un aspect relativement récent, plus ou moins poreux, et ressemblent à celles du Gg. Panglésĕran, qui reposent sur des brèches. Pour cette raison, il est vraisemblable que l'éruption du Reumah a eu lieu, non au commencement, mais au milieu de la période m_1.

No. 1256. Basalte, avec brèche éruptive dure du Tii Mariendioung, à l'ouest de Tiiĕmas.

Nos. 1277 et 1278. Trois couches d'andésite à hornblende, quartz et biotite, situées entre des brèches, à Tiiĕmas, dénudées dans le Tii Emas et le Tii Bĕlĕndĕr. D. = 100° à 125°, I. = 25° à 40° au Sud ou au Sud-Ouest. Les dihexaèdres de quartz atteignent 15 mm. de longueur.

No. 1077. Andésite à hornblende, biotite et quartz du Tii Kanté, terrain de Tiilĕtou. Le mur de la couche n'est pas visible; la roche ressemble complètement à celle de Tiiĕmas.

No. 1261. Andésite à pyroxène, en couche épaisse de 5 mètres, interposée dans des brèches du Tii Kaso, en amont de Pabouaran.

No. 1262. Andésite à pyroxène, couche horizontale située entre des brèches à la cascade du Tii Awitali (affluent de droite du Tii Kaso), près de Tipar.

Les trois échantillons suivants appartiennent à un seul banc, épais

de 10 à 15 mètres, situé entre des brèches et des grès. On le voit le mieux dans le lit du Tii Bouni, à Tiirandii.

No. 1167. Dans le Tii Bouni, près Tiirandii. Andésite à pyroxène.

No. 1168. Dans le Tii Diampang à Paguĕrmaneuh, tout près du confluent avec le Tii Bouni. Andésite à pyroxène.

No. 1169. Dans le Tii Kawoung (affluent du Tii Diampang), au pied du Gounoung Bouleud. Andésite à pyroxène.

Nos. 1293 et 1294. Andésite à pyroxène altérée, de deux bancs situés entre des grès et des brèches, dans le Tii Peuïeut, petit affluent de gauche du Tii Mandiri, au sud de Soukaboumi; D. = 80°, I. = 40° au Sud.

No. 1289. Dans le Tii Padang (affluent du Tii Haour, qui se joint au Tii Kondang), à la cascade, à l'est de la halte Tiibĕbĕr. Andésite à pyroxène.

No. 1174. Andésite à pyroxène et à hornblende, au signal Paroungkalong, entre Maniis et le Tii Taroum (au N.E. de Tiiandiour).

No. 1428. Basalte altéré (amygdaloïde); banc situé entre des brèches non loin de Bagolo, au sud de Kalipoutiang (extrémité orientale des Préanguer).

Il est remarquable que parmi les roches éruptives de l'étage m_1, il y ait tant d'andésites à hornblende et de dacites.

Batavia.

No. 950. Andésite à pyroxène, olivinifère; couche intercalée dans des brèches du Tii Ateul, district de Leuwiliang, section de Buitenzorg.

Ioguiakarta.

Nos. 597 et 598. Couche de basalte, de 2 mètres d'épaisseur, située entre des grès, dénudée dans le lit de la rivière Opak (No. 597) et au pied de la colline Sourouh, près du village de Diĕragoung (No. 598).

Madioun.

Nos. 355 et 356. Andésite quartzeuse et andésite à hornblende quartzeuse, du contrefort septentrional du mont Diatikandang, à Slahoung, se divisant en prismes pentagonaux et hexagonaux. Il n'est pas tout-à-fait certain si ce sont de gros fragments enfermés dans la brèche, ou bien des couches interposées.

Autres résidences.

En Banioumas et en Solo, ainsi que dans d'autres résidences, il apparaît encore, en divers endroits, mais toujours sur une faible étendue,

des roches éruptives à l'état de couches interposées dans m_1 ; nous les avons toutes énumérées dans la section II. Vu leur petite extension, on n'a pu les signaler sur la carte.

Liste des roches éruptives de l'étage m_2.

Bantam.

No. 1990. Basalte. Filon dans les marnes, à Tiourouglanglang, au sud de Moundioul, district de Mĕnes. D. = 140°, I. = 90° environ.

No. 1999. Andésite à pyroxène; couche entre les marnes, à Batouhideung kidoul I, district de Tiibalioung. Epaisseur 5 mètres.

No. 2001. Andésite à pyroxène; couche entre les marnes, à Tiidiaralang, district de Tiibalioung.

——— Andésite à pyroxène; couche entre les marnes, dans le Tii Balioung, à Tiidiengkol, district de Tiibalioung.

No. 2003. Andésite à pyroxène; couche entre les marnes, à l'ouest de Tiiseureuheun, près de Bangkong, district de Tiibalioung.

Préanguer.

No. 1475. Andésite à pyroxène; banc de 2½ mètres d'épaisseur, situé entre des grès dans le Tii Madia, en aval du confluent avec le Tii Soukaramé, district de Palabouhan.

No. 1535. Andésite à pyroxène; banc entre les marnes, au flanc droit de la vallée du Tii Pĕlĕbouh, en amont de Bodiong, district de Nagara.

No. 1536. Andésite à pyroxène et à hornblende; banc entre les marnes, au flank droit de la vallée du Tii Laouteureun, au nord de Bodiong, district de Kandangwĕsi.

No. 1538. Andésite à pyroxène; banc entre les marnes, au flanc gauche de la vallée du Tii Kaso II, près Tiipitioung, district de Nagara.

Dans les autres résidences, on n'a pas rencontré de couches de roche éruptive dans l'étage marneux.

Roches éruptives dans l'étage m_3.

Jusqu'à présent des couches de roches éruptives, intercalées dans l'étage calcareux, sont totalement inconnues à Java.

Fossiles.

On a déjà décrit un grand nombre de fossiles miocènes de Java; une grande collection, rassemblée lors des relèvements, se trouve

actuellement entre les mains du Professeur MARTIN, à Leyde. La très grande majorité provient de l'étage m_2; il en vient moins de m_3, et quelques uns seulement sont originaires de m_1. Il est possible que l'examen de ces fossiles démontrera qu'au point de vue paléontologique, notre section m_2 peut se diviser en plusieurs sous-étages; il est probable aussi qu'une grande partie de notre étage m_3 serait plus exactement appelée pliocène que miocène supérieur; enfin, il ne faut pas oublier qu'en certains points les couches supérieures de notre étage marneux m_2 peuvent s'être déposées au moment où, en d'autres endroits, se formaient les calcaires m_3. Les travaux de M. MARTIN tendent à prouver que c'est là réellement le cas; du moins, il range dans le terrain pliocène (Beiträge V Heft 2), les roches de Sondé, en Madioun (No. 375), de la crevasse du Mënenteng (No. 842) et du Tii Diadiar (No. 846) en Chéribon, du Tii Mantieuri (No. 1847) en Bantam, qui appartiennent toutes aux couches supérieures de notre étage m_2, et celles de Tiikeusik (No. 1993) en Bantam, qui font partie de l'étage m_3. Toutefois, je crois devoir révoquer absolument en doute que *sur le terrain*, et par suite sur la carte géologique, on puisse effectuer une division de notre étage m_2 en couches miocènes moyennes, miocènes supérieures et pliocènes. Ce qui fait désespérer de la possibilité d'un tel fractionnement, ce sont l'analogie des caractères pétrographiques et la succession toujours concordante des couches. L'examen a appris plutôt que de l'époque du miocène moyen jusqu'à celle du tertiaire supérieur, il s'est formé, à Java, une série *non interrompue* de sédiments, qui furent soulevés au-dessus de la mer, les uns déjà à l'époque tertiaire (p. ex. à Madoura), les autres à la fin seulement de la période tertiaire; mais en général, ils se succèdent d'une manière régulière.

De très vastes terrains de l'étage m_2, et presque toutes les couches de m_1 n'ont, jusqu'à présent, pas encore fourni de fossiles; pour établir notre division, nous n'avons pu nous baser que sur la disposition relative et le caractère pétrographique des roches. Ce sera là longtemps encore notre seul guide, jusqu'à ce qu'un relèvement détaillé et la découverte de nombreux fossiles puissent jeter sur cette question un peu plus de lumière. Je veux surtout faire ressortir par là que les couches inférieures du dépôt, que nous avons classé en m_2, pourraient bien devoir être considérées plutôt comme couches supérieures de m_1; et d'autre part que, par les fossiles qu'on trouvera ultérieurement, on verra que certaines couches supérieures de m_1 seraient mieux à leur place dans m_2. Néanmoins, lors de notre relèvement global, nous ne pouvions aller au-delà de ce qui a été fait.

Distinction entre les foraminifères miocènes et éocènes.

Tous les calcaires, et la plupart des marnes du terrain tertiaire, qui présentaient assez de ténacité pour se laisser tailler en plaques minces,

ont été examinés au microscope. Il résulte de cette analyse que les roches du groupe tertiaire ancien (éocène et oligocène), renferment des foraminifères tout à fait différents de ceux du groupe néo-tertiaire (miocène ancien, moyen et récent, et pliocène). Les premières contiennent des nummulites, les autres pas; les alvéolines qui existent encore dans l'étage inférieur du miocène appartiennent à de tout autres espèces et même à un autre sous-genre que celles du groupe tertiaire ancien; des orbitoïdes à chambres médianes rectangulaires ne se montrent que dans les couches éocènes et oligocènes; des orbitoïdes à chambres médianes spatuliformes s'observent exclusivement dans les sédiments néo-tertiaires.

On a examiné, avec le plus grand soin, s'il existe des différences dans les foraminifères des divers étages néo-tertiaires, mais on n'a pu y réussir. D'abord, la plupart des genres, tels que les amphistégina, orbitoïdes, cycloclypeus, globigérina, etc., existent dans les trois étages à la fois; puis certaines *espèces* se montrent dans deux étages; quelques-unes même d'entre elles dans tous les trois; enfin, très peu de foraminifères se laissent extraire aisément en entier de la roche; et dans les préparations microscopiques, les sections obliques sont souvent insuffisantes pour reconnaître si l'on a affaire à la même espèce ou à des espèces différentes de l'un ou l'autre genre. Nous avons constaté seulement que les alvéolines se présentent exclusivement dans m_1; les hétérostégines et les orbitolites principalement dans m_1; par contre, les operculines, à de très rares exceptions près (voir la roche No. 1259, pag. 629), ne se montrent que dans les étages supérieurs m_2 et m_3.

Si donc il est possible, par le seul examen des foraminifères, de séparer les dépôts tertiaires anciens des tertiaires récents, un fractionnement plus complet des couches tertiaires récentes en sous-sections n'est en ce moment guère possible; et il faudra attendre la détermination des mollusques, principalement des gastéropodes, pour voir si chacun des trois étages contient des pétrifications propres, qui puissent servir de types conducteurs pour les distinguer.

Epaisseur du terrain tertiaire récent.

L'épaisseur des couches miocènes et pliocènes est très variable; il existe aussi une grande diversité dans l'épaisseur des étages. En général, l'étage inférieur est de beaucoup le plus épais des trois; sa puissance est parfois de plusieurs milliers de mètres, tandis que celle de m_2 n'est le plus souvent que de 150 à 300 mètres, celle de m_3 de 200 à 250 mètres seulement. Mais dans certaines résidences, p. ex. en Sémarang et en Chéribon, l'épaisseur de m_2 est bien plus forte; elle atteint de 2000 à 2250 mètres; mais il ne faut pas oublier qu'une partie de ces couches appartiennent peut-être à m_1; et qu'on les a rattachées à m_2 uniquement à cause de leur caractère pétrographique.

Nons trouvons, pour l'épaisseur maxima de m_1 et de m_2 en Chéribon, et de m_3 en Ioguia et en Solo.

m_1 = 3300 mètres,
m_2 = 2250 „
m_3 = 600 „
ensemble 6150 mètres.

Disposition des couches ; dérangements.

Les couches miocènes (y compris les pliocènes), qui s'étendent depuis la pointe extrême occidentale de Java, au détroit de la Sonde, jusqu'à l'extrémité orientale, au détroit de Bali, occupent parfois toute la largeur de l'île ; mais au milieu de l'île, elles sont recouvertes presque partout par les volcans et elles se divisent ainsi en un terrain du Nord et un terrain du Sud.

D'une manière générale, on peut dire que les couches situées à proximité des côtes Nord et Sud sont assez bien horizontales ; tandis qu'au centre de Java elles sont très redressées. Dans le voisinage de la côte, elles forment, ou bien des plateaux légèrement inclinés, en une seule pente continue, ou bien une succession de bassins et de selles, à couches faiblement inclinées, dans lesquelles les plis anticlinaux et synclinaux ont la même direction que les arêtes des montagnes. Au centre, au contraire, on trouve des selles et des bassins à arête très aiguë ; et il n'est pas rare que les couches s'y redressent jusqu'à 90°. Nous avons rencontré des exemples de ces positions très redressées dans les Préanguer, en Batavia, en Chéribon, en Sĕmarang et en Pĕkalongan.

C'est un fait remarquable que l'étage m_3 fait défaut dans l'intérieur de Java, et ne se rencontre que dans le voisinage des côtes Nord et Sud. Cela prouve qu'à l'époque où cet étage s'est déposé, de grandes parties de l'île, y compris les étages m_1 et m_2, s'étaient déjà soulevées au-dessus des eaux.

Failles dans les couches tertiaires récentes. Par suite des plissements et compressions réitérés, auxquels le sol de Java a été exposé, il s'est produit des crevasses en même temps que des déplacements relatifs, dans le sens vertical, des parties avoisinantes ; donc, des failles. On a indiqué sur la carte géologique les plus considérables de ces failles ; en partie, elles sont dirigées parallèlement à l'axe longitudinal de Java ; en partie, perpendiculairement à cette direction ; et dans ce dernier cas, il faut les considérer comme des crevasses ou rejets transverses. Il n'est pas rare que la direction des couches miocènes soit sensiblement parallèle à l'axe longitudinal de Java (105° environ) ; mais il existe aussi de grandes masses montagneuses, dont les couches ont une tout autre

direction, p. ex. dans la partie occidentale de Banioumas, et la portion de Chéribon qui s'y rattache, où la direction principale est de 130°; dans le sud-est de Tĕgal et la portion avoisinante de Pĕkalongan, où la direction moyenne est de 160° à 175°; etc. Dans ces portions, les couches modifient parfois peu à peu leur direction en tendant vers la normale; parfois aussi elles sont séparées par des failles des portions voisines; de sorte que dans ce cas des couches de direction différente viennent buter immédiatement les unes contre les autres.

Liste des failles principales. Nous allons énumérer les failles les plus importantes du terrain tertiaire.

1. Une faille au nord des grès quartzeux éocènes du terrain houiller de Baïah, à Pamouboulan (voir Fig. 79). Ces grès se terminent ici par un mur escarpé, dont les couches inclinent au Sud; au Gg. Kĕmbang, ces couches s'élèvent à l'altitude de 452 mètres. Il est probable que ce rejet se prolonge vers l'ouest jusque près de Tiimountiang, au bord septentrional du terrain éocène de Tiihara (Fig. 75), car les couches présentent, dans les terrains gréseux de Tiiasahan et du Tii Koléang, à Tiihidiau, une direction tout autre (160° environ) que celle du terrain gréseux de Tiihara (80° env. à 90°). Voilà donc une faille qui s'est produite dans le terrain éocène avant le dépôt des couches de l'étage m_1, qui sont adossées en discordance contre le bord de rupture.

2. Diverses failles dans le terrain houiller de Baïah même, à l'est de Baïah (voir la carte Fig. 77); on les a traitées en détail lors de la description de ce terrain.

3. Une faille au bord septentrional du Gg. Walat, à Karangtĕngah, à l'ouest de Soukaboumi. C'est encore un rejet en terrain éocène; les couches de grès inclinent au Sud; et au bord septentrional, elles se terminent par un bord de rupture escarpé au pied du volcan Gg. Guĕdé; mais le rejet lui-même peut tomber aussi dans la période m_1, de même que celui situé plus au sud, au nord du Tii Pĕlang, dont il sera question plus bas.

4. On voit par les coupes Fig. 56, 64, 55 et 51, que depuis l'embouchure du Tii Mandiri dans la Wijnkoops-Baai, jusqu'à son confluent avec le Tii Tiatih, au pied de la paroi escarpée qui borne, vers le sud, la vallée du Mandiri, des grès quartzeux et conglomérats éocènes sont dénudés en nombre de points; et que la paroi elle-même se compose des couches inférieures de la section m_1, qui recouvrent l'éocène, et inclinent en général au Sud sous un angle relativement faible.

Du côté nord de la vallée est adossé à ces roches éocènes et miocènes anciennes de la section m_1, un bassin régulier de couches beaucoup plus récentes de la section m_2; et plus au nord affleurent des couches de brèches fortement dérangées, où prédominent des fragments

d'andésite du Reumah et qui appartiennent donc aux couches supérieures de l'étage m_1.

Il résulte de ce qui précède que le long de la paroi dont il vient d'être question, la montagne s'est déchirée; et que la chaîne ancienne a été soulevée notablement *du côté Sud* de la crevasse.

5. La vallée du Tii Tiatih signale l'existence d'une crevasse transversale, qui se dirige sensiblement du Nord au Sud et que l'on peut suivre encore au sud de la vallée du Mandiri. Vers le Nord, les couches éocènes du Gg. Walat, et vers le Sud, celles de l'étage m_2 ont éprouvé un rejet le long de cette crevasse. Ces dernières couches forment un bassin régulier, dont la partie occidentale a été décrite sous le nom de terrain marneux 4 des Préanguer. La portion située à l'est du Tii Tiatih appartient au terrain 3; elle a été déplacée et soulevée le long de la crevasse, tandis que l'axe du bassin s'est replié vers le Sud-Est.

La paroi montagneuse escarpée, qui coïncide avec la faille 4 décrite plus haut, ne se retrouve plus à l'est de la crevasse du Tii Tiatih; il ressort cependant de la disposition des couches que là encore s'est produit un déplacement considérable suivant une ligne dirigée de l'Est à l'Ouest, qui coïncide sensiblement avec la ligne de partage des eaux du Tii Mandiri et du Tii Kaso. Cette faille 4_a doit être considérée comme le prolongement de 4, qui s'est déplacé suivant la crevasse 5 du Tii Tiatih.

6. Au nord du Tii Mandiri, le calcaire m_2 se recouvre de marnes m_2; mais plus loin, reparaissent sous la couverture volcanique, les couches brécheuses de la section m_1, qui inclinent au Sud, mais sont redressées contre un bord de rupture de la chaîne éocène, ainsi qu'on peut le voir dans la Fig. 63. Cette faille se dirige à son tour de l'Ouest à l'Est, et on peut fort bien la suivre depuis le Tii Tiatih jusqu'au méridien qui passe par Soukaboumi. Dans la partie orientale, au nord du Tii Pĕlang, on voit sur une paroi escarpée du sommet Pogor, jusqu'à la cime Kopi, et sur une longueur de plus de 5 kilomètres, un bel affleurement des couches éocènes, que recouvre le calcaire miocène. Au pied de la paroi, tout est recouvert des produits volcaniques du Guĕdé; mais plus à l'Ouest, au Gg. Walang, on voit distinctement les couches miocènes m_1 redressées et fortement dérangées, adossées aux grès éocènes, lesquels sont recouverts ici aussi par le calcaire, en stratification sensiblement concordante. Plus à l'Ouest encore, au Gg. Katé et au Gg. Gueulis, on voit les mêmes couches redressées et dérangées qu'au Gg. Walang; elles y forment aussi un contraste frappant avec le terrain miocène à couches calcaires interposées, situé plus au nord, et avec inclinaison plus régulière vers le Nord. Ici l'éocène n'apparaît pas au pied du bord de rupture, mais existe sans doute à faible profondeur. A consulter les Figs. 63 et 65; on les comparera aux Figs. 52 et 53.

Depuis la crevasse du Tii Tiatih jusqu'au méridien de Soukaboumi, on peut suivre par les points que nous venons de nommer, une faille dirigée de l'Ouest à l'Est, le long de laquelle la chaîne s'est soulevée *à son flanc septentrional.* Cette faille se termine à l'Est, et aboutit probablement au rejet cité ci-dessus sous le No. 3, au nord du Gg. Walat. Les deux directions se rencontrent à angle aigu.

Le terrain éocène de Soukaboumi forme donc un lambeau triangulaire, borné par les failles Nos. 3, 5 et 6.

7. Au sud de la halte Gandasouli (à l'est de Soukaboumi), on rencontre au Gg. Pogor (bien à distinguer du Gg. Pogor nommé tantôt), des couches éocènes qui inclinent au Sud, et qui, vers le nord, se terminent par un bord de rupture. Un peu plus à l'est, apparaît l'andésite. La surface inégale de ces deux dépôts se recouvre de couches de l'étage m_1, d'une composition normale, inclinées assez régulièrement au Sud sous un petit angle. Par contre, vers le nord, on trouve des couches qui le long du Tii Mandiri, et tout près de celui-ci, se redressent considérablement de toutes parts et prennent souvent même une position verticale; elles inclinent tantôt au Nord, tantôt au Sud (voir Fig. 57).

La composition des couches est elle-même devenue très anormale par les dérangements violents qu'elles ont éprouvés; elles sont en effet souvent silicifiées, de même que les couches redressées du Gg. Katé et du Gg. Gueulis, à la faille No. 6. Plus au nord, les couches ont une pente plus douce au Nord, et se recouvrent des produits de l'activité volcanique tertiaire, qui se sont amassés au-dessus des eaux, autour des cimes Gg. Kantiana et Guĕguĕr Handiouwang.

Près du Gg. Pogor, il existe donc une faille, par laquelle la chaîne s'est soulevée du côté Sud, tout comme au rejet No. 3. Il est probable que cette faille No. 7 forme aussi le prolongement du No. 3; et c'est pourquoi on les a réunies toutes deux sur la carte, dans le terrain volcanique, par une ligne pointillée.

Vers l'est, ce rejet se prolonge le long des basaltes de la vallée du Tii Kondang jusqu'au Tii Sokan, parce que les couches miocènes, situées à l'est de Tiibĕbĕr, se terminent, au pied du Gg. Guĕdé, par une paroi abrupte et avec une faible inclinaison vers le Sud. Néanmoins, il n'affleure pas ici de couches éocènes.

8. Une faille, entre le Tii Sokan et le Tii Taroum, le long d'une partie de la vallée du Tii Héa, doit être considérée comme le prolongement du No. 7, mais avec un déplacement au Tii Sokan (voir No. 9). Du côté sud de la faille apparaît, dans la vallée du Soukarama, un peu de grès quartzeux éocène et de calcaire oligocène, recouverts de grès et de brèches inclinant au Sud, avec interposition d'un banc calcaire de l'étage m_1, de 200 mètres d'épaisseur. Du côté nord, au contraire, on trouve, dans le Soukarama aussi bien que dans le Tii Sokan,

des bassins et des selles à *arête aigue*, et un peu plus au nord seulement, un bassin peu prononcé de couches miocènes, dans lesquelles toutefois la couche épaisse de calcaire ne se montre nulle part (Fig. 58). On a donc évidemment, des deux côtés du rejet, des couches miocènes tout à fait différentes; du côté nord elles sont plus jeunes que du côté sud. On trouve la même chose dans la vallée du Tii Héa; à la rive gauche des couches légèrement inclinées ou horizontales; dans les affluents de la rive droite, mais toujours du côté nord de la faille, des positions redressées et verticales dans des selles et bassins aigus. Des grès et des marnes alternent les uns avec les autres; mais on n'y rencontre pas de couches calcaires de quelque importance. Plus en amont des affluents, ces couches redressées font brusquement place à des grès, brèches, etc., inclinant régulièrement au Sud, entre lesquels s'interpose le banc épais de calcaire. Il n'y existe pas de couches éocènes; mais leur présence, à faible profondeur, est rendue probable par l'existence de nombreux blocs incohérents de grès quartzeux.

Dans le voisinage du Tii Taroum, nous trouvons la disposition des couches telle qu'elle est représentée dans la Fig. 59. Le banc épais de calcaire, avec les grès m_1 situés au-dessus et au-dessous, inclinent en pente raide au Sud; du côté nord de la faille les couches sont d'abord fortement inclinées au Nord, mais bientôt moins redressées; le calcaire y fait défaut.

Près du Tii Taroum, le rejet paraît prendre fin, car plus à l'Est les couches forment une selle.

9. Une faille le long du Tii Sokan, dirigée sensiblement du Nord au Sud, qu'il faut considérer comme une crevasse transversale, est à peu près perpendiculaire à la direction des couches. Le banc épais de calcaire s'est déplacé en conséquence de 400 mètres environ, dans une direction horizontale; il en est de même du bord de rupture des Nos. 7 et 8.

10. Une faille transversale, le long du Tii Taroum, vu que sur les deux rives la disposition n'est pas du tout la même. A la rive gauche, la disposition est telle qu'elle est indiquée dans la Fig. 59; à la rive droite, au contraire, c'est celle de la Fig. 60. Dans le Tii Sambĕng affleure *un peu d'éocène, se recouvrant, des deux côtés*, de grès miocènes à banc calcaire interposé, qui forment ainsi une selle. Plus à l'Est, les couches forment encore une selle; on n'y trouve pas de roches éocènes à l'état massif, mais elles y existent en blocs incohérents, détachés par l'eau des couches miocènes; par contre, en un seul point, on rencontre un peu d'andésite.

11. Une faille, depuis Tiiguĕlap, sur le Tii Woulan, au sud du Tii Longan, le long du Tii Tĕrous, près Taradiou, jusqu'au versant oriental de la chaîne brécheuse du Gounoung Malina, près Tiikouraï, sur le cours supérieur du Tii Woulan. Cette crevasse s'est produite après m_1; à comparer la description du profil Fig. 68, à la fin de C II, Préanguer.

12. Une faille transversale, depuis Tiiguĕlap, vers le Nord, le long du

Tii Woulan, jusqu'au terrain volcanique au Sud de Gobras. Formée encore après le dépôt de m_1.

13. Au sud de Madialengka (Chéribon), la chaîne se termine au Nord par un mur escarpé; la direction des couches m_1 y est de 100° a 120°; plus au Nord et à l'Est, les marnes et le calcaire m_2 ont une direction qui se rapproche de 180°; le contact des deux étages est recouvert par des produits volcaniques et par du quaternaire; mais il est probable qu'il existe ici une faille et qu'au sud de Madialengka la chaîne se termine par un bord de rupture. Cette faille paraît se prolonger à l'Ouest, dans la section de Soumĕdang des Préanguer, le long du bord septentional du Gg. Tiariang; mais on ne peut plus bien la suivre plus au Nord-Ouest.

14. Une faille, depuis Sitouguĕdé jusque Lourahgoung (Chéribon), dont la direction est à peu près Nord-Est; elle sépare deux massifs montagneux, dans lesquels les couches ont une direction tout à fait différente; à l'ouest du rejet, la direction moyenne des couches est de 120°; à l'est, elle est de 40°; donc elles sont à peu près perpendiculaires l'une à l'autre.

15. Une faille, dans la vallée du Tii Taäl, depuis Tiiwarou jusqu'à Gounoungdiawa, séparant le dernier fragment (dont la direction des couches est de 40°) de la chaîne qui y touche au Nord-Est, où la direction est de 110 à 130°, la même que dans la chaîne de Banioumas, à Madiĕnang et environs.

16. Une faille depuis Sitouguĕdé jusqu'à la source du Tii Monteh, séparant les couches dont D. = 40° de celles du Tii Monteh, dont D. = 90°. Cette faille se voit moins distinctement sur le terrain.

17. Une faille au pied du Gg. Tioulaméga-Soubang, qui se termine par un mur escarpé aux marnes du Gg. Kokol, près de Pamoulihan.

18. Une faille au nord du Gg. Koumbang, en Tĕgal, qui se prolonge encore en Chéribon; le Gg. Koumbang, composé de brèches m_1, se termine au bord septentrional par une paroi très escarpée, au pied de laquelle sont adossées, en stratification discordante, des marnes tendres m_2.

19. Une faille aux bords Nord et Ouest de la chaîne qui s'étend à l'est de Pangkah (Tĕgal); les couches y ont une inclinaison au Sud-Est et au Sud; elles se terminent par conséquent par un bord de rupture.

20 et 21. La chaîne du Sud-Est de Tĕgal, entre Moga et la frontière de Pĕkalongan, consiste en couches de brèches, qui ont une direction de 330° à 360° et qui, à proximité de la frontière de Pĕkalongan, s'infléchissent jusqu'à 325°. Nulle part cette direction spéciale ne se retrouve plus au Nord et à l'Ouest; il est probable que ce terrain est séparé, par une grande faille, de la chaîne tertiaire limitrophe; cette

dernière toutefois est recouverte presque partout de matériaux volcaniques.

22. Le terrain situé au Sud de la ligne Bĕlik-Watou koumpoul-Kali tĕngah-Bongas, est apparemment séparé par une faille de celui dont nous venons de nous occuper, car les couches y ont une direction de 80° à 115°; elles s'écartent donc très notablement de la direction des couches de la montagne voisine, qui se dirigent sensiblement du Nord au Sud.

23. Une faille au versant Nord de la colline (Guĕguĕr) Gadoung en Pĕkalongan, qui se termine par un bord de rupture; les couches inclinent au Sud d'une dizaine de degrés (elle forme probablement le prolongement du No. 21).

24. Une faille au bord septentrional de la chaîne, entre Soubah et la côte. Probablement le prolongement du No. 23. Cette ligne peut se suivre jusqu'en Sĕmarang, le long du pied Nord du mont abrupt Gg. Bĕsokor, près Waléri et près Kaliwoungou, au Sud-Est de Kĕndal; en tous ces points, les couches finissent au bord septentrional, à la plaine, en inclinant au Sud.

25. Une faille au nord de l'île (Nousa) Kambangan, se prolongeant au Nord-Ouest le long de la chaîne brécheuse de Kalipoutiang, en Préanguer. Les couches de Nousa Kambangan inclinent généralement au Sud et forment ainsi, vers le Nord, un bord de rupture, de même que la chaîne de Kalipoutiang du côté Nord-Est. Du calcaire m_3 repose, en divers points, en discordance sur ou contre les brèches, au pied des parois escarpées.

26. Une faille à chacun des versants Ouest et Nord de la Chaîne méridionale de Ioguia; celle du Nord est en Solo, *au nord* des schistes crétacés de la chaîne de Diiwo. Au sud de cette faille, le terrain crétacé, l'éocène, le miocène m_1, m_2 et m_3 se succèdent régulièrement; au nord de la ligne, m_3 repose directement, en pente douce au Nord, sur les schistes crétacés. Cette rupture a donc eu lieu *avant* le dépôt de m_3.

Après la formation de la faille, il faut qu'une grande partie des schistes crétacés aient été entraînés par les eaux; en même temps, par l'érosion et par éboulement disparurent une portion des couches de l'étage m_1 qui les couvrent, et la paroi abrupte septentrionale de la Chaîne méridionale se forma en grande partie. Après le dépôt de m_3, la chaîne tout entière se souleva encore une fois, de 250 mètres au moins, même davantage en certains points, et cette paroi changea encore notablement de forme. Ce n'est donc pas en réalité un bord de rupture, car la faille se trouve plus au Nord.

Au pied de la Chaîne méridionale, des schistes crétacés sont cachés sous la couverture volcanique, à l'ouest et à l'est de la chaîne de Diiwo, très probablement sur une étendue considérable.

27. Une faille au nord de la chaîne de Minoreh, qui sépare Kĕdou de Baguĕlen. Les couches aboutissent avec une pente au Sud, et par un bord de rupture, à la plaine volcanique. Au pied de la montagne affleurent des roches éocènes. Au sud du Soumbing la ligne s'infléchit davantage vers le Nord.

28 et 28[a]. Une faille du côté nord du mont brécheux Gg. Païoung, près Salatiga; les couches de la montagne butent contre les marnes qui les couvrent, en formant un mur escarpé et en inclinant en sens inverse; la ligne se prolonge vers le Nord jusqu'à la cime Kĕndali Sodo, au nord d'Ambarawa, et probablement encore beaucoup plus vers l'Ouest, sous le volcan Oungaran, jusqu'au nord de Soukorĕdio en Kĕndal.

29. Une faille, allant de Slahoung au pied méridional du Wilis, par Tamansari, le long des monts brécheux escarpés qui, à leur bord septentrional, se terminent brusquement à la plaine de Ponorogo par des couches inclinant légèrement au Sud-Est. Vers le Sud-Ouest, le rejet continue probablement vers Tĕgalombo, et de là suit la vallée de la rivière Patiitan jusqu'à Ardiosari, et peut-être jusqu'à Patiitan même; mais ceci ne peut se constater distinctement sur le terrain, car des deux côtés de la ligne on n'a pu observer des couches différentes. Seulement, du côté Sud, à Tĕgalombo, une couche de calcaire est interposée entre les brèches, et on ne la retrouve plus au Nord, ce qui indique bien un dérangement des couches.

30. Une faille le long de la chaîne calcaire, près de Malo, à la rivière Solo (Rĕmbang); cette chaîne se termine au bord méridional par un bord de rupture escarpé avec inclinaison au Nord.

31. Une faille au versant occidental du mont brécheux Gg. Bouděg, au Sud de Touloungagoung (Kĕdiri), où ce mont aboutit à la plaine par une paroi abrupte.

32. Une faille, de Kahouman à Sripit en passant par Dourénan (Pakis); partout les collines brécheuses aboutissent à la plaine par un mur abrupt.

33. Il existe probablement aussi une faille dans la vallée de la rivière Bĕndo, de Dourĕnan, par Nglĕmbou, jusqu'à la frontière de Madioun, à Tougou; car les montagnes de Nglĕmbou, en Trĕnggalek, se terminent partout brusquement à la plaine par des murs escarpés, tandis qu'au sud de cette ligne, les couches de brèche paraissent former une succession de bassins et de selles, ayant une direction Sud-Ouest—Nord-Est.

34. Une faille au bord septentrional de la chaîne brécheuse Sawour-Koukousan-Sĕriti, au pied méridional du Sĕmérou; elle se prolonge encore en Pasourouhan jusqu'au Kali Guĕnteng (affluent du Lĕsti). Le bord de rupture est recouvert en partie de matériaux volcaniques, mais il est néanmoins visible; les couches y inclinent au Sud ou au Sud-Est.

35. Une faille depuis Watou oulo, par Sĕbrang et le Gg. Pontang,

jusqu'au bord septentrional de la chaîne brécheuse, à Sĕmpolan. A Watou oulo apparaît l'andésite sous-jacente; vers l'est, les couches inclinent au Sud-Est.

Ce sont là les failles *les plus importantes* en terrain tertiaire; il y en a naturellement encore des dizaines, des centaines d'autres qui n'ont pas été signalées. Elles ont en partie passé inaperçues, dans notre relèvement rapide, car souvent on ne peut les découvrir que par une exploration très détaillée. Celles dont nous venons de faire mention sont en grande partie assez considérables pour avoir contribué réellement à la configuration du terrain.

Les crevasses et les failles qui ont formé la côte Sud de Java, ou du moins qui l'ont modifiée, seront mentionnées plus tard.

Soulèvement. Toutes les couches néo-tertiaires ont éprouvé, dans une mesure plus ou moins large, un soulèvement; en général, les couches les plus anciennes out été le plus soulevées; les jeunes l'ont été moins; mais il y a à cette règle de nombreuses exceptions.

Dans l'étage m_1 on trouve des couches qui, sans aucun doute, ont été déposées sous les eaux jusqu'à 1350 mètres d'altitude; d'autres même jusqu'à 1800 et 1900 mètres, dans le voisinage des monts d'andésite en Bantam et dans les Préanguer. Néanmoins, ces dernières ont été, en partie du moins, formées au-dessus des eaux comme manteaux de volcans miocènes anciens, et ne peuvent donc servir de base pour l'évaluation du soulèvement.

Les couches de l'étage m_2 ont été également soulevées jusqu'à 1200 et 1300 mètres d'altitude, dans le sud des Préanguer; c'est ainsi que dans le cours supérieur du Tii Bouni, au-dessus de la paroi escarpée à la rive méridionale, et au sud-est du patrol (vedette) Tiipéla, on observe, à 1310 mètres d'altitude, une cime qui consiste, comme tout le plateau environnant, en marnes et argiles tendres. Ce plateau forme divers sommets de 1200 mètres. Dans ces marnes, on a trouvé jusqu'à l'altitude de 910 mètres, de beaux coquillages marins miocènes, notamment au sud de Nialindoung, dans la plantation de quinquina Tĕlagawarna, dans le cours supérieur du Tiibĕbĕr, affluent du Tii Bouni.

Le calcaire m_3 n'a pas été soulevé aussi haut que m_2 et m_1; en Préanguer, le point le plus élevé est la cime Guiri awas, à l'extrémité occidentale du massif calcaire, au sud du Tii Longan, à 721 mètres d'altitude; sur la frontière entre Ioguia et Solo se dresse la plus haute cime calcaire, le Gg. Panggoung, de 786 mètres d'altitude; et au Gg. Kĕlier, sur la limite de Ioguia et Baguĕlen, les sommets calcaires pointus atteignent même une altitude de plus de 900 mètres. Plus à l'est, le calcaire n'atteint nulle part de telles hauteurs; seul le calcaire de Dongko en Kĕdiri est encore à l'altitude de 780 mètres.

Comme le calcaire n'existe nulle part à l'intérieur de Java, mais qu'il recouvre, uniquement dans le voisinage des côtes Nord et Sud, les étages marneux et brécheux, et qu'on ne peut pas admettre que le calcaire y ait existé jadis et ait disparu totalement par érosion, il faut voir là la preuve que les étages m_1 et m_2 s'étaient déjà soulevés en partie au-dessus de la mer et constituaient un terrain émergé, à l'époque où s'est déposé le calcaire m_3. On en conclura encore que ce calcaire m_3 s'est déposé probablement dans une mer ouverte, en même temps que dans des anses se formaient, dans l'intérieur de Java, les couches les plus jeunes (pliocènes) de notre étage m_2.

Lignes de position verticale ou très escarpée. Les directions, suivant lesquelles s'est fait sentir, dans les étages m_1 et m_2, la compression la plus violente, et dans lesquelles les couches se sont redressées presque verticalement, méritent encore un instant d'attention. Elles coïncident en partie avec les failles nommées plus haut où les couches miocènes ont assez souvent été pressées contre le bord de rupture soulevé, et où elles ont en même temps éprouvé une modification dans leurs caractères pétrographiques. Mais il y a aussi des endroits où les couches sont verticales sans qu'il y exsite une faille. Les principaux points de cette nature sont:

1. Le terrain au sud de Madialengka (Chéribon) où, sur une longueur de 15 kilomètres, les couches de l'étage m_1 inclinent de 80° à 90°, des deux côtés du Tii Loutoung, à Tiimaninting, en Préanguer, et à Nounouk, en Chéribon. La direction y est de 106°.

2. Dans la chaîne au sud de Kouningan (Chéribon), les couches sont complètement verticales à Bounigueulis, au sud de Tiinirou, et dans la rivière Sanggaroung, au sud de Lourahgoung; la ligne, qui unit ces points, a une direction de 86° et une longueur de 20 kilomètres; c'est ici que les couches de l'étage miocène m_1 sont visibles à la plus grande profondeur; au nord de cette ligne, les couches inclinent au Nord; au sud de celle-ci, elles inclinent au Sud (voir profil No. XXV).

3. Dans la même chaîne, mais plus au sud, les couches inférieures de l'étage m_2 sont encore verticales, dans les vallées du Tii Diolang et du Tii Monteh, sur une distance de 25 kilomètres au moins; D. = 100° (voir profil No. XXV).

4. Les couches du Gg. Dioïo (Pĕkalongan), à l'ouest de Wioro et de Sigougour sont verticales (voir profil No. XXIII). Des couches les plus profondes, il jaillit du pétrole dans le Kali Guënteng, et aussi plus au Sud, en Banioumas, au village de Lawen. Les couches redressées ont une direction de 150° à 170°, et on peut les suivre sur une distance de 20 kilomètres au moins.

5. Dans la résidence de Sĕmarang, les couches sont fort redressées entre la station Kĕdoungdiati et la halte Tĕmpouran; la direction y est

de 115°; l'inclinaison, de 80° au Sud. Cette direction et cette pente raide peuvent se suivre vers l'Ouest jusqu'au nord d'Oungaran, et vers l'Est jusqu'à la voie ferrée entre Goundi et Lawang, au moins sur une longueur de 80 kilomètres (voir profil No. XII).

6. A l'ouest du Gg. Pandan, en Rĕmbang, les couches de l'étage m_1 avec deux bancs calcaires interposés, sont presque verticales au Gg. Prawolo et au Gg. Boutak, sur une longueur de 6 kilomètres (voir la partie méridionale du profil X).

Une position très redressée sur une *petite* distance s'observe en des endroits très nombreux, mais toujours dans l'intérieur de Java; tandis qu'à proximité de la côte la disposition des couches se rapproche d'ordinaire de la position horizontale ou légèrement inclinée. Les endroits où l'on connaît des couches très redressées sur une faible étendue sont trop nombreux pour être mentionnés, encore une fois, d'une façon spéciale. On en trouvera l'énumération dans la description des résidences.

IX. Les volcans.

L'activité éruptive, qui était très violente au commencement de l'époque miocène, faiblit peu à peu dans cette période; dans l'étage m_1 nous trouvons encore diverses couches interposées d'andésite et de basalte; dans l'étage m_2 elles sont peu nombreuses et dans l'étage m_3 on ne connaît, jusqu'à présent, aucune roche éruptive.

Age des volcans. A la fin de l'époque tertiaire, après le soulèvement des couches et probablement à la suite des dislocations qui en furent la conséquence, l'activité éruptive s'accrut considérablement; en nombre de points se dégagèrent des matières en fusion, en coulées de lave ou en projections meubles, et l'on peut admettre avec certitude que le début de cette recrudescence d'activité tombe déjà *dans* la période tertiaire. C'est ainsi que les grès marneux, près de la station de la voie ferrée Lawang, en Solo, consistent en sable volcanique, à peu près inaltéré, aggloméré par du calcaire spathique; les feldspaths sont très frais et à angles vifs, et ressemblent complètement à ceux qu'on rencontre dans certains tufs volcaniques quaternaires. Il est probable que ces marnes, et nombre d'autres de l'étage m_2, se sont formées par des déjections volcaniques, qui tombèrent dans la mer, où elles furent enveloppées de limon calcaire.

Les roches leucitiques et phonolithiques aussi appartiennent incontestablement à la période tertiaire, car on a rencontré des fragments de ces roches dans les couches tertiaires avoisinantes. En ce qui concerne certains volcans de leucite (Bawéan, Ringguit), il n'est pas certain s'ils ont encore été actifs après l'époque tertiaire; pour d'autres (Mouriah), on peut admettre qu'ils étaient encore en activité à l'époque quaternaire,

parce que leurs produits recouvrent le calcaire de l'étage m_3; mais d'aucun d'eux on ne connaît d'éruptions dans les temps historiques. A cause de leur forme de cônes isolés, à cratère bien net, et aussi à raison de l'incertitude qui règne sur leur âge, on les a réunis, comme un groupe relativement plus ancien, aux volcans récents; et on ne les a pas traités en même temps que les andésites tertiaires, dont ils ne doivent pas fort différer, en partie, quant à l'âge. Ainsi, le Lourous p. ex., présente dans un anneau de roches leucitiques, un jeune cône d'éruption d'andésite à hornblende, qui offre une grande analogie avec la roche du Gg. Lasĕm et d'autres andésites tertiaires.

On a même rencontré dans des sédiments néo-tertiaires de Bĕsouki, des particules de pierre ponce, qui doivent provenir des volcans voisins, de sorte que chez un grand nombre d'entre eux la première activité paraît s'être manifestée par une éruption de ponce. Mais comme il existe aussi des fragments ponceux dans l'étage miocène inférieur m_1, et qu'en Bantam et en Préanguer une grande partie de l'étage m_2 consiste aussi en tufs ponceux blancs — alternant avec des marnes fossilifères, donc assurément tertiaires, bien qu'ils commencent à ressembler fortement aux tufs ponceux quaternaires, qui d'ordinaire sont seulement encore plus fins et plus tendres, — on voit que, durant toute la période tertiaire et la période quaternaire jusqu'à nos jours, il s'est produit des éruptions de pierre ponce; et nous arrivons à cette conclusion, que nos éruptions volcaniques récentes ne sont que la continuation de celles de l'époque tertiaire, dont la violence s'est accrue vers la fin de cette époque et qui atteignirent leur maximum d'activité dans la période quaternaire.

En effet, bien que le début de l'activité volcanique tombe dans l'époque tertiaire, il est incontestable que le massif principal des grands monts coniques est plus jeune que les couches tertiaires, vu que leurs produits recouvrent partout ces couches.

Configuration des volcans. Une distinction notable entre les volcans récents et les roches éruptives tertiaires anciennes se manifeste dans leur configuration. Alors que ces dernières se dégagèrent d'ordinaire par des fissures, plus ou moins longues, et que par suite on n'y observe que rarement la forme d'un cratère, les déjections des volcans récents s'amassèrent presque toujours autour d'un centre, pour former des monts coniques présentant, presque toujours, un cratère bien distinct. Plus il s'est écoulé de temps depuis la cessation de l'activité, plus irrégulière est généralement la forme du cratère, car celui-ci a perdu par érosion sa forme circulaire primitive. Chez la plupart, on peut encore reconnaître des fragments des anciens bords circulaires, formés par effondrement; et sur la carte on les a signalés par des lignes rouges en trait plein ou interrompu.

Cependant, comme quelques points d'éruption miocènes présentent aussi un bord de cratère plus ou moins apparent, il est souvent difficile,

lorsqu'ils n'offrent pas de contact avec des sédiments tertiaires, de constater si l'on a affaire à un volcan tertiaire ou à un volcan érodé, plus récent.

Cratères primitifs et cratères d'effondrement. Le *cratère* actuel de la plupart des volcans n'est pas en général, le cratère primitif; lorsqu'un volcan s'édifie par projection de matières incohérentes qui s'amassent autour d'un point central, il prend une forme conique régulière, dont la génératrice est une courbe logarithmique 1); au sommet on trouve une *petite* dépression, l'ouverture de la cheminée, ou le cratère primitif. Or il arrive très souvent que la partie supérieure des volcans s'effondre par l'excavation du manteau; il se forme alors une *grande dépression* circulaire, qui peut prendre parfois des dimensions colossales et que l'on nomme d'ordinaire aussi tout simplement le „cratère".

Il n'est pas rare que dans le cratère effondré se forment des cônes plus petits de points d'éruption plus jeunes; ou bien il y apparaît seulement des fumerolles et des solfatares.

Ce sont les bords de ces cratères d'effondrement qui éprouvent une modification continuelle par l'érosion. Primitivement, ils se rapprochaient tous de la forme circulaire; et ces cercles ont été indiqués sur la carte, car ils donnent une image fidèle de l'étendue des espaces effondrés. L'éruption du Krakatau, en 1883, a fourni la preuve que les grands effondrements ne se bornent nullement aux temps préhistoriques; l'effondrement sensiblement circulaire qui s'est produit alors a un rayon de près de 4 kilomètres.

Produits les plus anciens. Comme par l'entassement des matières meubles et des coulées de lave autour d'un point central, les produits anciens sont recouverts par les plus jeunes, il n'est pas, en général, possible d'apercevoir les plus anciens ou premiers produits des grands volcans. C'est donc un hasard particulièrement heureux qu'il existe aussi à Java, de même qu'à Sumatra, quelques embryons de volcans, dont l'activité a cessé peu après leur édification. Ils sont constitués de déjections basaltiques, d'ordinaire de teintes claires; et il est très vraisemblable que les produits les plus anciens des grands volcans, dérobés à présent au regard, consistent aussi en déjections ordinaires, soit de basalte, soit d'andésite. Ce qui prouve qu'ils ont un âge plus reculé, c'est que ces petits cônes sont recouverts des produits des grands volcans voisins.

Matériaux. Les *matériaux* des cônes volcaniques récents consistent en produits incohérents d'andésite et de basalte — gros blocs, sable et cendre, cette dernière désagrégée à la surface en une argile brune —

---

(1) Voir R. D. M. Verbeek. Topografische en geologische beschrijving van een gedeelte van Sumatra's Westkust p. 391 à 398.

et en coulées de lave. Puis en produits vitreux, pechstein, obsidienne et pierre ponce, qui sont toutefois à Java beaucoup moins importants que les roches à pâte „pierreuse". Parmi les andésites, on trouve principalement des andésites à pyroxène; néanmoins, il y a aussi des andésites à hornblende, lesquelles cependant sont peu nombreuses en comparaison des andésites miocènes anciennes.

Influence des volcans sur le relief de Java. Altitudes. Beaucoup de volcans atteignent des altitudes de 2000 à plus de 3000 mètres; ce sont donc, bien que les plus jeunes, les plus hautes montagnes de Java, car les anciennes andésites, avec les brèches qui s'y rattachent, ne dépassent pas 1900 mètres environ (seuls l'Halimoun II et le Sanggabouwana, sur la frontière de Bantam, s'élèvent respectivement à 1929 et 1919 mètres), et les sédiments tertiaires ne vont pas au delà de 1350 mètres.

Ils contribuent donc dans une large mesure au relief de Java; ils donnent à cette île le vrai caractère montagneux; et par la désagrégation facile des produits meubles, riches en sels de sodium et de calcium ils donnent en même temps au sol un haut degré de fertilité.

Plusieurs volcans, notamment dans les Préanguer, et tous les volcans de Bantam et du détroit de la Sonde, ont néanmoins une altitude inférieure à 2000 mètres.

Altitude des principales cimes volcaniques. Les altitudes des cimes volcaniques les plus importantes de Java sont:

14 cimes dont l'altitude dépasse 3000 mètres.	* ○	Le Sĕmérou	3676	mètres
	* ○	Le Slamat	3472	„
		L'Ardiouno	3339	„
		Le Soumbing	3336	„
	* ○	Le Raoun	3332	„
	*	Le Lawou	3265	„
	*	Le Wĕlirang	3156	„
		Le Mĕrbabou	3145	„
	* ○	Le Sĕndoro	3145	„
	*	L'Argopouro	3088	„
	*	Le Tierimaï	3077	„
		Le Kepala (Aïĕk aïĕk)	3035	„
		Le Diambangan (Aïĕk aïĕk)	3020	„
		Le Pangrango	3019	„

45 cimes entre 3000 et 2000 mètres d'altitude.

* o	Le Guĕdé	2958	mètres
	Le Soukĕt (au N. du Raoun)	2950	,,
* o	Le Mĕrapi (en Solo)	2875	,,
	Le Boutak (chaîne du Kawi)	2868	,,
	Le Tiikouraï	2820	,,
	L'Aïĕk aïĕk	2819	,,
*	Le Mĕrapi (chaîne de l'Idien)	2800	,,
	L'Argowoulan (Tengguer)	2725	,,
* o	Le Papandaïan	2660	,,
	Le Kawi	2651	,,
	Le Ranté (Idien)	2644	,,
	Le Poundak lĕmbou (Tĕngguĕr)	2635	,,
	Le Kĕndang IV (au nord du Papandaïan)	2608	,,
*	Le Prahou	2565	,,
	Le Dorowati (Wilis)	2556	,,
*	Le Patouha	2433	,,
	Le Gg. Diaïa (au nord du Papandaïan)	2416	,,
* o	Le cirque du Bromo (Tĕngguĕr)	2390	,,
	Le Pĕndil (Idien)	2375	,,
	Le Bismo (chaîne du Prahou)	2365	,,
	Le Malabar II	2343	,,
	Le Kĕtiiri (Tĕngguĕr)	2296	,,
	L'Andiasmoro	2282	,,
* o	Le Masiguit (Gountour)	2248	,,
* o	Le Beusi tianar (Galounggoung)	2240	,,
	Le Boutak (à l'ouest du Gg. Prahou)	2222	,,
	Le Salak	2211	,,
	Le Boukit Tounggoul	2208	,,
	Le Sédatapa (au N. du Windou)	2202	,,
* o	Le Tianar (Galounggoung)	2200	,,
	L'Ouroug (à l'est du Patouha)	2192	,,
	Le Kantiana (volcan Sitou Tiirompang)	2182	,,
*	Signal Windou (Waïang)	2181	,,
	Le Rogodiambangan	2175	,,
	Le Gg. Kantiana (au sud du Waïang)	2174	,,
	Le Toumpak nglouroup (Wilis)	2169	,,
	Le Gg. Waringuin (au S. W. du Gg. Tilou)	2139	,,
* o	Le Gg. Gadia (Gountour)	2123	,,
	Le Gg. Kendang (à l'est du Patouha)	2120	,,

45 cimes entre 3000 et 2000 mètres d'altitude.	*	Le Gg. Walang (volcan Windou)	2110	mètres
		Le Mĕsiguit (au N. W. du Patouha)	2078	,,
	* o	Le Tangkouban prahou	2075	,,
		Le Bourangrang	2063	,,
		L'Oungaran	2050	,,
		Le Tilou (à l'ouest du Malabar)	2040	,,

---

50 cimes entre 2000 et 1000 mètres.		Le Tambak rouïoung (au N. du Patouha)	1990	mètres
		Le Rakoutak (à l'est du Malabar)	1940	,,
		Le Tĕlomoïo	1892	,,
		Le Kĕndĕng (au N.W. du Patouha)	1887	,,
		Le Gg. Lémo (limite de Batavia et des Préanguer)	1880	,,
		Le Sanggar (à l'est du Rakoutak)	1879	,,
		Le Gg. Malang (volcan Tĕlaga patengan)	1870	,,
		Le Gg. Tiidiambou (au S.W. du Kadaka, Préanguer)	1868	,,
	* o	Cime au S.E. du sommet Diapoura (volcan Danou Tiiharous)	1850	,,
		Le Kratiak (à l'W.S.W. du Galounggoung	1838	,,
		Le Manglaïang (au S. du Boukit Tounggoul, Préanguer)	1812	,,
		Le Gg. Kĕntiana (Buitenzorg)	1800	,,
	*	Le Gg. Karang (Bantam)	1778	,,
		Le Gg. Sawal (Chéribon)	1763	,,
		Le Gg. Halimoun I (Préanguer)	1744	,,
	* o	Le Kĕlout	1731	,,
		Le Tiakrabouwana	1720	,,
		L'Andoung (Kĕdou)	1700	,,
		Le Pĕrbakti	1699	,,
	*	Le Gg. Diawa (volcan Danou Tiiharous, Préanguer)	1690	,,
		Le Tampomas	1683	,,
		Le Kareumbi	1682	,,
		Le Sédakĕling (Préanguer)	1675	,,
		Le Taroub (Lĕmongan)	1670	,,
		Le Tialantiang (volcan Simpaï, Préanguer)	1666	,,

50 cimes entre 2000 et 1000 mètres.	* o	Le Lĕmongan	1664 mètres
		Le Penanggoungan	1652 ,,
		Le Mandalawangui (Préanguer)	1650 ,,
		Le Kadaka (limite des Préanguer et de Krawang)	1610 ,,
		Le Soutorĕnggo (Mouriah, Diapara)	1595 ,,
		Le Dorowati (en Pasourouhan)	1590 ,,
		Le Malang (volcan Poutri—Malang, Préanguer)	1560 ,,
		Le Gagak (Buitenzorg)	1500 ,,
		Le Tandiak nangsi (volcan Boubout-Tandiaknangsi)	1490 ,,
		Le Bingoung (au sud du Tiakrabouwana)	1480 ,,
		L'Endout (Préanguer)	1475 ,,
		Le Kiara béres (Buitenzorg)	1440 ,,
		Le Tiimoulou (volcan Mĕsiguit, au S.-W. du Simpaï	1440 ,,
		Le Tiaïour (au N.-W. du Boubout)	1390 ,,
		Le Tĕlaga randieng (volcan Pĕnousoupan, en Tĕgal)	1386 ,,
	*	Le Poulosari (Bantam)	1346 ,,
		Le Radiabasa (Sumatra)	1341 ,,
		Le Boubout (volcan Boubout-Tandiaknangsi)	1332 ,,
		Le Balouran	1293 ,,
		Le Boukit Diarian (à l'ouest du Kareumbi)	1281 ,,
		Le Ringguit	1250 ,,
		Le Kalédong	1248 ,,
		Le Pangradinan (au S.-W. du volcan Mĕsiguit)	1230 ,,
		L'Haroumèn	1217 ,,
		L'Ascupan	1160 ,,
22 cimes en dessous de 1000 mètres d'altitude.		Le Parakasak (Bantam)	990 mètres
		Le Pipisan (près Baloubour limbangan)	890 ,,
		Le Sĕbĕsi (Sumatra)	859 ,,
	* o	Le Krakatau (Sumatra)	822 ,,
		La cime Guĕdé (volcan Toukoung-Guĕdé, Bantam)	740 ,,

22 cimes en dessous de 1000 mètres d'altitude.	La cime Sariioung (volcan Danou)	720	mètres
	Le Tiilĕring (Diapara)	717	„
	Le Gg. Bĕsar (le plus haut point de l'île de Bawéan)	655	„
	Le Malang (volcan Tompoh-Malang, Bantam)	603	„
	La cime Guĕdé (volcan Salak—Guĕdé, à la pointe St. Nicolas)	595	„
	Le Gg. Tidar (près Maguĕlang)	503	„
	La cime Pakĕmbaran (volcan Marikanguĕn—Kopia, Bantam)	490	„
	Le Sĕboukou (Sumatra)	426	„
	La cime près Gouha oupas (volcan Batou Pipisan, Bantam)	380	„
	Le Bĕrgad gondok (volcan Patiaïam, Diapara)	348	„
	La cime Raksa (île des princes)	320	„
	Le Pinang (Bantam)	260	„
	Le Dago (Buitenzorg)	187	„
	Le petit volcan de Chéribon	165	„
	Le Dwars in den weg (île)	140	„
	Le Sĕmongkrong (Pasourouhan)	84	„
	Le volcan Grati (Pasourouhan)	63	„

Volcans actifs. Les volcans avec le signe * dégagent encore des gaz, principalement de la vapeur d'eau et de l'anhydride sulfureux; ceux marqués par les signes *o, ont eu dans les temps historiques des éruptions de matières solides, coulées de lave, sable, cendres et pierres. Mais la distinction entre ces volcans et ceux qu'on appele inactifs est tout-à-fait chimérique; car d'abord tous les volcans ont été en activité, soit aux temps historiques, soit antérieurement; et en second lieu, ils peuvent reprendre leur activité même après de longues périodes de repos. Le Krakatau p. ex. avait été en repos durant 203 ans avant l'éruption de 1883, et si fortuitement le souvenir de l'éruption de 1680 n'avait pas été conservé, nous aurions rangé ce volcan, avant 1883, parmi ceux dont l'activité a cessé. Il est donc fort bien possible que certains volcans de Java, qui dans la liste précédente ont été signalés comme ayant perdu toute activité, la reprennent, surtout ceux qui sont situés dans le voisinage de la côte ou dans la mer, parce que c'est chez ceux-ci que la pénétration des eaux de la mer dans l'espace occupé par la lave peut se faire le plus facilement. Ce sont d'ailleurs les 14 volcans qui ont été en activité à diverses reprises aux temps historiques

chez lesquels on peut s'attendre encore à des éruptions, et principalement les 7 suivants: Le Raoun, le Lĕmongan, le Sĕmérou, le Kĕlout, le Mĕrapi (en Solo), le Gountour et le Guĕdé, que nous pouvons considérer comme les plus actifs de Java.

Situation sur des crevasses longitudinales et transversales. Sur la carte No. II, échelle 1 : 1.500.000, les différents volcans de Java ont été représentés avec leurs anciens bords de cratère.

Un coup d'œil jeté sur cette carte fait voir clairement que les principaux volcans, entre le Krakatau dans le détroit de la Sonde et l'Idien, à proximité du détroit de Bali, sont sensiblement situés sur une seule ligne qui se rapproche de l'axe longitudinal de Java, dirigé suivant $104\frac{1}{4}°$.

Un examen plus attentif fait voir cependant que les volcans de l'est de Java forment une double série, dont la plus septentrionale part de l'Idien et passe par l'Argopouro (Hiiang), le Lĕmongan, l'Ardiouno, l'Andiasmoro et le Tĕlomoïo, et se dirige vers le Gg. Prahou; la plus méridionale se dirige, à partir de l'Aïĕk aïĕk, par le Kawi, le Kĕlout, le Wilis, le Koukousan (Lawou), le Mĕrapi et le Béser, vers le Pĕnousoupan (Slamat); puis, en Java occidental, en s'infléchissant légèrement, par le Simpaï, le Tangkouban prahou, le Bourangrang et le Karang vers le Krakatau. La ligne de jonction du Pĕnousoupan au Prahou passe par le Slamat et le Rogodiambangan,

En Préanguer, on peut reconnaître, en deux endroits, diverses séries parallèles à la série principale, notamment en Préanguer occidental, une série du Guĕdé au Gagak, par le Pangrango et le Salak; en Préanguer oriental, trois séries dont la plus septentrionale va du Sédakĕling au Kĕndĕng louhour; celle du milieu, du Sawal (en Chéribon) au Patouha, par le Guĕlounggoung; celle du Sud, du Tiikouraï au Sitou tiirompang par le Papandaïan.

De ces lignes, plus ou moins parallèles à l'axe longitudinal de Java, partent plusieurs directions transversales, le long desquelles se rangent de nouveau un certain nombre de volcans.

Tout à fait isolés des autres volcans, et constitués de roches d'une autre nature, sont le Ringguit, le Lourous, le Mouriah, le Tiilĕring et le volcan de Bawéan. Bien que certains d'entre eux aient encore été actifs à l'époque post-tertiaire, ils se sont cependant formés, en grande partie, dans la période tertiaire et sont donc plus anciens que les autres volcans de Java.

Signification des lignes. En ce qui concerne à présent les lignes tracées en rouge sur la carte No. II, le long desquelles sont rangés les volcans, il est bien clair qu'il ne faut pas voir dans toutes ces lignes une crevasse de la croûte terrestre ou une faille continue. Car d'abord, on peut encore joindre d'une autre manière que nous l'avons

fait les volcans situés à proximité les uns des autres en Préanguer; et en second lieu, il arrive parfois que ces lignes ne portent aucun point d'éruption sur une grande distance. C'est le cas, p. ex. entre le Simpaï et le Pĕnousoupan, sur une longueur de 133 kilomètres, et du Tĕlomoïo à l'Andiasmoro, sur une distance de 234 kilomètres.

On peut cependant admettre que les matières en fusion aient apparu aux endroits mêmes où elles ont pu trouver l'issue la plus facile, et comme par les plissements de la chaîne tertiaire, les couches se sont disloqueés le plus le long des selles et des bassins, qui à Java correspondent très souvent en direction avec la direction longitudinale de cette île, on comprend que l'on trouve dans cette direction plusieurs volcans, l'un derrière l'autre, soit en une seule rangée, soit en plusieurs rangées disposées parallèlement l'une à côté de l'autre.

Quant aux directions transversales, celles-ci peuvent coïncider aussi, en partie, avec des lignes syn-ou anticlinales, ou même avec des failles; mais d'ordinaire cela ne peut se constater sur le terrain; car la chaîne tertiaire se recouvre de produits volcaniques précisément le long de ces lignes.

Il faut donc les considérer plutôt comme permettant d'embrasser plus aisément l'ensemble que comme ayant une importance pour l'architecture du sol. En dessinant ces lignes, nous avons accordé plus d'attention aux cratères les plus anciens qu'aux points les plus hauts, encore actifs, de date plus récente; c'est ainsi que sur la direction longitudinale on ne trouve pas le Slamat, mais le Pĕnousoupan, plus ancien; non le Soumbing, mais le Béser; non le Sĕmérou, mais l'Aïĕk aïĕk etc.; et cela parce qu'il faut voir sans doute dans les centres des cirques effondrés les plus anciens et les plus grands le point d'éruption primitif des volcans, tandis que les jeunes cônes se sont formés après l'effondrement, soit à l'intérieur du cirque, soit en dehors, en parasites sur l'ancien manteau. Ordinairement ces derniers dépassent de beaucoup en altitude le bord de l'ancien cône.

Liste des volcans.

Dans l'énumération suivante des volcans, de l'Est à l'Ouest, on a d'abord mis à part les anciens volcans à roches leucitiques; puis on a mentionné régulièrement les volcans que l'on rencontre successivement en allant de l'Est à l'Ouest, en prenant pour guide les lignes longitudinales et transversales figurées sur la carte No. II. Les nombres indiqués sur cette carte sont les mêmes que ceux des divers alinéas qui suivent.

1. Le *Ringguit*, ancien volcan de roches leucitiques, dont il existe de gros fragments dans les conglomérats tertiaires, et dont l'activité tombe donc, sinon en totalité, du moins et à coup sûr en grande partie dans la période tertiaire. Il présente le plus grand espace cratériforme

effondré de tous les volcans de Java; son rayon est de 10½ kilomètres.

2. Le *Lourous*, petit volcan à bord ancien de roches leucitiques et cône plus récent d'andésite à hornblende.

3. Le *Mouriah*, ancien volcan de roches leucitiques; il présente deux grands cratères effondrés, dont les rayons sont respectivement de 2.4 et 3.15 kilomètres, et un petit cratère de 1.35 kilomètre de rayon.

4. Le *Tiilĕring*, au nord du précédent.

5. Le *volcan de Bawéan*, un ancien volcan de basalte à leucite et de phonolithe, qui a été en activité à l'époque tertiaire. Au sommet on trouve un ancien cirque de 1.9 kilomètre de rayon, dont la partie méridionale existe encore; à l'intérieur de celui-ci il y a un anneau plus petit, avec un ancien lac de cratère. L'activité a cessé probablement après la période tertiaire.

6. *L'Idien.* Un cône à très grand bord de cratère effondré, d'un rayon de 8 kilomètres, portant au moins 20 jeunes points d'éruption. L'un de ceux ci, le Kawah Idien, contient un lac de cratère, dont l'eau est fortement chargée d'acide chlorhydrique; le Baniou païť sert de décharge à ce lac. L'Idien est le premier volcan (le plus oriental) de la crevasse longitudinale et septentrionale de Java. Les roches sont des andésites à pyroxène et des basaltes pauvres en olivine.

De l'Idien part une crevasse transversale, sur laquelle sont situés les volcans Nos. 7, 8 et 9.

7. Le *Balouran* (que jadis on orthographiait souvent Boulouran), à proximité de la pointe Nord-Est de Java, à bord de cratère effondré. Les roches sont des basaltes.

8. Le *Soukĕt*, au nord du Raoun; 2948 mètres d'altitude. Forme avec le Raoun un volcan double.

9. Le *Raoun*, avec deux cratères effondrés tout près du sommet, et un grand cratère elliptique, encore actif, long de 2280 mètres et large de 1760; ce dernier est à 630 mètres en dessous du plus haut point du bord, lequel a 3332 m. d'altitude.

Dans la description de Bĕsouki, on a rattaché à l'Idien les volcans Nos. 8 et 9; mais ce sont des massifs tellement imposants qu'ils méritent bien une désignation spéciale; d'ailleurs, ils sont situés tout-à-fait en dehors de l'ancien cirque de l'Idien. Les roches sont des andésites à pyroxène et des basaltes pauvres en olivine.

10. Le *volcan Pakisan*, deux restes d'un ancien bord de cratère, de 2 kilomètres de rayon, sur le pied Nord-Ouest du Raoun, près Pakisan; il a été rattaché au Raoun dans la description de Bĕsouki. Les roches sont des basaltes. Situé avec l'Idien sur la crevasse longitudinale principale de Java.

11. *L'Hiiang*, grand volcan à bord de cratère effondré de 8 kilo-

mètres de rayon; à l'intérieur, un second cirque de 4½ kilomètres de rayon, portant au moins 18 points d'éruption plus jeunes, les uns à sommet effondré, les autres en forme de cône pointu. La plus haute cime, de 3088 m. d'altitude, se nomme l'Argopouro; à proximité de celle-ci il y a 4 petits cratères, parmi lesquels il y en a un qui présente encore une faible activité et dégage un peu de vapeurs d'anhydride sulfureux. Les roches sont des basaltes, de l'andésite à hornblende et des andésites à pyroxène olivinifères, passant aux basaltes.

12. Le *Lĕmongan* n'a que 1670 m. d'altitude, mais c'est un des volcans les plus intéressants de Java, d'abord par sa violente activité, puis par les nombreux petits cratères qui garnissent son manteau et dans lesquels il y a des lacs, en troisième lieu parce que dans les temps historiques, notamment en 1847, 1849, 1869, 1877, 1883 et 1885, il a fourni de vraies coulées de lave, circonstance qui à Java ne s'est plus présentée que chez le Sĕmérou (en 1885) et le Gountour (en 1840).

L'ancien cirque du Lĕmongan, nommé Taroub, s'est effrondré en partie; à proximité du sommet, à 1670 m. d'altitude, existent deux petits cratères; à l'ouest de ceux-ci est situé le point d'éruption actuel, le Lĕmongan, de 1664 m. d'altitude. Sur le manteau du Taroub on compte environ 53 cratères et cônes sans cratère, parasites; les premiers sont en partie remplis d'eau. Les roches consistent exclusivement en basalte.

13. L'*Aïĕk aïĕk*, le premier volcan (le plus oriental) sur la seconde crevasse longitudinale, celle du Sud, qui à partir de cet endroit prend une direction de 282½°, parallèle à la première crevasse longitudinale. Ce volcan présente un bord de cratère effondré, de 3¼ kilomètres de rayon, dont seule la portion occidentale est demeurée debout; puis, 5 jeunes points d'éruption, parmi lesquels le Kĕpala, de 3035 m. d'alt. et le Ranou Kĕmbolo, à lac de cratère. Les roches des jeunes points éruptifs sont le plus souvent du basalte; celles de l'ancien bord de l'andésite à pyroxène.

De l'Aïĕk aïĕk part une crevasse transversale, sur laquelle sont situés les volcans Nos. 14 à 17.

14. Le *Sĕmérou*, de 3676 m. d'altitude. le plus haut point de Java. Ce mont conique pointu a deux cimes, le Mahamérou et le Sĕmérou et le point d'éruption actif Dionggring sĕloko, dont s'est échappé encore une coulée de lave en 1885, et qui dégage presque continuellement des cendres et des nuages de vapeur d'eau. Les roches sont des andésites à pyroxène.

15. Le *Tĕngguĕr*. Un grand cône tronqué, à 4 cratères effondrés au sommet; les deux plus grands ont respectivement 4.2 et 3.15 kilomètres de rayon; le premier circonscrit une grande plaine de sable, appelée „mer de sable". Dans cet espace on trouve 5 points d'éruption récents, parmi lesquels le point actif, appelé Bromo. Sur le versant

extérieur du volcan il y a encore 20 points d'éruption, la plupart à cratère en fer-à-cheval. Les roches sont le plus souvent des basaltes, pour une plus petite partie des andésites à pyroxène.

16. Le *volcan Grati*, un petit volcan très bas, à bord de cratère effondré de 0.83 kilomètre de rayon; il n'a que 63 mètres d'altitude et consiste en déjections meubles de matériaux basaltiques. A l'intérieur, un lac de cratère, le lac de Grati ou le Ranou Klidoungan, de 125 mètres de profondeur.

17. Le *Sĕmongkrong*, au nord du précédent, de 84 mètres d'altitude, consiste en couches grises de tuf basaltique, renfermant des fragments de basalte. C'est un cône à versant faiblement incliné, sans cratère apparent, qui a probablement été en activité sous la mer.

Le Sĕmongkrong et le volcan Grati sont ce qu'on appelle des volcans embryonnaires, dont l'activité a cessé aussitôt après leur formation et qui nous font voir ainsi les produits les plus anciens de l'activité post-tertiaire. Ici, comme ailleurs à Java et à Sumatra, ces produits sont toujours de nature basaltique.

18. Le *volcan Ngadipouro*, à très grand cirque d'effondrement, dont la portion du Sud-Ouest s'est encore fort bien conservée; le rayon en est de 5.2 kilomètres; il est donc plus étendu que le plus grand des cratères du Tĕngguĕr. Au versant extérieur quelques petits points d'éruption.

Ce volcan est situé sur la crevasse longitudinale du Nord et on peut encore le rattacher au Tĕngguĕr; mais ses dimensions sont si considérables et sa distance au Tĕngguĕr est tellement grande, qu'on lui a consacré un alinéa distinct.

19. L'*Ardiouno* avec les points d'éruption Ardiouno (3339 m.), Bakal, Kĕmbar I et II et Wĕlirang (3156 m.), qui se succèdent du Sud-Sud-Est au Nord-Nord-Ouest, et dont le Wĕlirang est encore actif. Un point d'éruption remarquable du manteau c'est le Ringguit. Les roches sont du basalte et de l'andésite à pyroxène.

20. L'*Andiasmoro*, un cône présentant un grand bord effondré, de 4.4 kilomètres de rayon, et un autre plus petit de 1.6 kilomètre. Avec l'Ardiouno il est situé sur la crevasse longitudinale du Nord. Les roches sont du basalte et de l'andésite à pyroxène.

21. Le *Kawi* porte deux cimes, le Kawi proprement dit (2651 m.), à cratère en fer-à-cheval, de 1 kilomètre de rayon, et le Boutak (2868 m.), situé sur la crevasse longitudinale du Sud, avec deux cratères effondrés, respectivement de 1.6 et 0.625 kilomètre de rayon. Sur son manteau sont fixés divers points d'éruption, parmi lesquels le Pandĕrman et le Baniak; ce dernier a un cirque effondré d'un rayon de 1.5 kilomètre. Les roches sont de l'andésite à pyroxène et du basalte; celles du volcan Baniak de l'andésite à hornblende.

22. Le *Kĕlout* n'a que 1731 m. d'altitude; au sommet il porte la portion orientale d'un bord de 2½ kilomètres de rayon, et deux petits cratères, dont celui de l'Est a la forme d'un fer-à-cheval; celui de l'Ouest est fermé et enserre un lac de cratère. Le Kĕlout fait partie des volcans encore actifs; lors des éruptions, la portion basse de la paroi est parfois percée et par l'ouverture le lac se décharge en partie; il se forme alors un courant boueux, d'eau mélangée de sable, qui occasionne de violents dégâts. Les roches sont en grande partie de l'andésite à pyroxène.

Du Kĕlout, qui se trouve sur la crevasse longitudinale du Sud, part une crevasse transversale sur laquelle sont situés les volcans Nos. 23 et 24. L'Andiasmoro est aussi sur cette crevasse.

23. Le *Dorowati-Loksongo* consiste en deux fragments d'un grand cirque de 3.5 kilomètres de rayon, portant les cimes Koukousan et Loksongo, ainsi qu'un cirque beaucoup plus petit, avec la cime Dorowati (1590 m.). Les roches se composent d'andésite à pyroxène.

A ce mont succèdent, en direction Nord-Est, d'abord l'Andiasmoro décrit plus haut (No. 20); puis, les volcans suivants:

24. Le *Pĕnanggoungan*, avec deux bords de cratère effondrés, dont les rayons respectifs sont de 2.62 et 1.2 kilomètre, et un point d'éruption plus récent, d'une belle forme conique, de 1652 m. d'altitude. Les roches sont des andésites à pyroxène et à hornblende.

25. Le *Wilis*. Au sommet on trouve 4 cratères effondrés, ayant respectivement un rayon de 2.35, 2.35, 1.1 et 1 kilomètres. Au dernier cirque appartient la cime Dorowati, le plus haut point du Wilis, à 2556 m. d'altitude. Le Klotok est un point d'éruption situé sur le manteau, à proximité de Kĕdiri; on y reconnaît encore deux bords de cratère. La roche du Klotok est du basalte; le reste du Wilis se compose principalement d'andésite à pyroxène.

26. Le *volcan Nguĕbĕl*. Le Wilis et le volcan Nguĕbĕl se trouvent tous deux sur la crevasse longitudinale du Sud. Ils appartiennent au même massif; mais on leur a donné à chacun un numéro distinct, comme on l'a fait pour le Tĕngguĕr et le cône Ngadipouro.

L'ancien cratère du Nguĕbĕl s'est effondré; il a un bord de 4 kilomètres de rayon. Dans l'intérieur il en existe un plus petit, d'un rayon de 1 kilomètre, qui entoure immédiatement le lac Nguĕbĕl. Ce lac a une profondeur de 46 mètres. Les roches consistent en andésite à pyroxène et andésite à pyroxène et à hornblende.

27. Le *Koukousan* ou *Diogolarangan*, sur la crevasse longitudinale du Sud; il n'a plus de bord de cratère apparent. Au pied oriental sont situés 4 points d'éruption, parmi lesquels le lac Tĕlogo Pasir, près Sarangan, de 19 mètres de profondeur. Les roches sont en grande partie de l'andésite à pyroxène; il y a cependant aussi de l'andésite à

hornblende. De ce volcan part une crevasse transversale qui se dirige au Nord et sur laquelle se trouve le volcan No. 28.

28. Le *Lawou.* Au sommet de ce mont on trouve un cirque effondré, de 1.05 kilomètre de rayon, auquel appartient le plus haut point du Lawou, 3265 m. d'altitude. Cette montagne se relie au Koukousan par le défilé Tiĕmoroséwou. Les roches sont de l'andésite à pyroxène, parfois hornblendifère, ainsi que du basalte.

29. Le *Tĕlomoïo,* situé sur la crevasse longitudinale du Nord, présente deux cratères effondrés, respectivement de $3\frac{1}{4}$ et 1.8 kilomètres de rayon; le plus haut point est à l'altitude de 1892 mètres. Les roches sont de l'andésite à pyroxène hornblendifère et du basalte. Un point d'éruption latéral, sur le versant Sud-Ouest, est l'Andoung, de 1700 mètres d'altitude, à petit cratère de 275 mètres de rayon.

Du Tĕlomoïo part une crevasse transversale, sur laquelle se trouvent les volcans Nos. 30 à 32.

30. L'*Oungaran,* à cirque de 2.8 kilomètres de rayon; le plus haut point, le Boutak wétan, est à 2050 m. d'altitude. La roche est du basalte.

31. Le *Mĕrbabou* a un bord de cratère de 0.8 kilomètre de rayon, ouvert au Nord-Ouest en fer-à-cheval. Le plus haut point est à 3145 m. d'altitude. Les roches sont du basalte principalement, et de l'andésite à pyroxène. Le monticule Tidar, près Maguĕlang, est probablement un point d'éruption fixé sur une coulée de lave basaltique du Mĕrbabou, près de l'extrémité de la coulée.

32. Le *Mĕrapi,* de 2875 m. d'altitude, présente au sommet une portion de cirque, d'un rayon de 770 mètres, dans l'intérieur duquel existe un cratère elliptique, long de 600 mètres, et large de 480; dans cette chaudière, il se forme, de temps en temps, des cônes d'éruption de blocs d'andésite, qui sont refoulés lentement par la cheminée et projetés lors des éruptions. Après une telle éruption, le cratère est vide et le fond plat. En ce moment (1895) le cratère est de nouveau rempli par un cône d'éruption pareil, qui s'élève même au-dessus du bord. Les roches sont des andésites à pyroxène, souvent à faible teneur en olivine.

33. Le *Béser I (avec le Guiianti),* un grand cirque, de 4 kilomètres de rayon, dont seule la portion méridionale existe encore; au bord se trouve le Guiianti, en forme de fer-à-cheval, dont la partie circulaire a environ $1\frac{1}{4}$ kilomètre de rayon. Les roches sont des andésites à pyroxène hornblendifères.

Du Béser, situé sur la crevasse longitudinale du Sud, part une crevasse transverse, sur laquelle se trouvent les volcans Nos. 34 à 36.

34. Le *Soumbing,* de 3336 m. d'altitude, a un petit bord de cratère de 0.5 kilomètre de rayon. Dans le cratère se dégagent des vapeurs

d'anhydride sulfureux. Les roches sont du basalte et de l'andésite à pyroxène.

35. Le *Sĕndoro*, cône très régulier, de 3145 mètres d'altitude. Petit cratère d'environ 200 mètres de rayon, avec solfatares peu importantes. Vers l'Ouest, bien plus bas que le sommet, existe un point d'éruption, le Gg. Kĕmbang, qui a encore été en activité en 1882. Les roches se composent en grande partie d'andésite à pyroxène.

36. Le *Tĕlĕrep* présente un bord de cratère, de 1 kilomètre de rayon, ouvert en fer-à-cheval vers le Sud. Les roches sont de l'andésite et du basalte.

37. Le *Prahou* offre un grand bord de cratère effondré, d'un rayon de 4 kilomètres, dont il reste encore quelques fragments au Gg. Prahou (2565 m.), au Gg. Bismo (2365 m.), au Gg. Nogosari et au Gg. Kĕpakisan; le fond, dont il n'existe plus qu'une petite partie, se nomme le „plateau de Diëng" et est à l'altitude de 2050 mètres. A l'intérieur et à l'extérieur de ce bord sont situés nombre de points d'éruption récents, dont quelques-uns renferment des lacs, des solfatares et des sources thermales. Les roches sont en partie des andésites à pyroxène ordinaires, en partie des andésites à pyroxène avec biotite, qui appartiennent aux roches rares de Java.

38. Le *Boutak*, à l'ouest du Gg. Prahou, a un cirque de 1½ kilomètre de rayon, dont il reste encore la portion méridionale. Sur le versant Sud se trouvent divers points d'éruption que JUNGHUHN a rattachés au Diëng. Les roches sont constituées, la plupart, d'andésite à pyroxène.

39. Le *Kĕndĕng*, à l'ouest du précédent, sans cratère apparent.

40. Le *Sikoutiing*, dont l'espace cratériforme, de 0.9 kilomètre de rayon, contient deux petits lacs très peu profonds. La roche est de l'andésite à pyroxène.

41. Le *Bromo*, dont l'espace cratériforme effondré a un rayon de 2½ kilomètres. La roche est de l'andésite à pyroxène. Du côté Sud un cratère, près de Kasinoman, doit être considéré comme un point d'éruption latéral du Bromo, et consiste en couches de lapilli.

42. Le *Bésér II*, dont l'espace effondré a aussi 2½ kilomètres de rayon. Les roches sont les unes du basalte, les autres de l'andésite à pyroxène. A ce volcan se termine la crevasse longitudinale du Nord. Du Prahou part une ligne de jonction avec la crevasse du Sud; sur cette ligne sont situés les volcans Nos. 43, 45 et 46.

43. Le *Rogodiambangan*, de l'altitude de 2175 mètres, a un grand cratère effondré de 3 kilomètres de rayon, dans l'intérieur duquel il y en a un plus petit, d'un rayon de 0.9 kilomètre. La roche est principalement de l'andésite à pyroxène.

Du Rogodiambangan part vers le Sud une ligne transversale, sur laquelle est situé le volcan No. 44.

44. Le *volcan Karang kobar* consiste, en grande partie, en couches de lapilli. A l'ouest de l'anneau se trouve un point d'éruption en fer-à-cheval, le *Tĕlogo lélé*. Le volcan Karang kobar a un bord effondré, de $1\frac{3}{4}$ kilomètre de rayon.

45. Le *Slamat*, la 2e montagne de Java pour la hauteur, a une altitude de 3472 mètres; il forme un cône très régulier, avec quelques rares points d'éruption parasites sur son manteau. Au sommet, un cratère en fer-à-cheval, relativement petit, d'environ 360 mètres de rayon, ouvert au Nord-Est, dans l'intérieur duquel existe un puits profond, de plus de 280 mètres de diamètre; c'est le cratère encore actif actuellement, dégageant des fumerolles. Les roches sont toutes des basaltes.

Le Slamat a dégagé de grandes coulées de lave, tant vers le Nord que vers le Sud.

44. Le *Pĕnousoupan*, sommet avancé du Slamat et plus ancien que lui; les portions Ouest et Sud d'un grand bord de cratère de 4 kilomètres de rayon peuvent encore se reconnaître dans les arêtes Pĕnousoupan et Sĕmboung. Les roches sont des andésites à pyroxène, produits qui diffèrent donc de ceux du Slamat.

A l'ouest du Pĕnousoupan, il n'existe plus un seul volcan sur une distance de près de 100 kilomètres. Puis on rencontre 3 volcans en Chéribon; et ensuite, un terrain volcanique extrêmement compliqué dans les Préanguer. On peut y distinguer, outre la direction longitudinale principale ou crevasse principale, trois autres directions longitudinales, sensiblement parallèles, et diverses directions transversales, qui seront suivies dans l'énumération ci-dessous.

Sur la 1e direction longitudinale, la plus méridionale, se trouvent les volcans Nos. 47 à 49.

47. Le *Tiikouraï*, à cirque de 0.6 kilomètre de rayon, percé vers le Sud-Est. Le plus haut point est à 2820 m. d'altitude. Les roches se composent d'andésite à pyroxène.

48. Le *Papandaïan*, à bord de cratère effondré, de 1.6 kilomètre de rayon, existant encore en partie, et à l'intérieur duquel se trouvent 4 cirques plus petits et plus jeunes; dans l'un deux, on trouve des solfatares qui déposent assez bien de soufre, ainsi que des sources thermales. Le plus haut point est à l'altitude de 2660 mètres; le signal, à 2621 mètres. Au nord du grand bord est situé encore un point d'éruption, le Gg. Pountang, de 2550 mètres d'altitude. Les roches sont principalement de l'andésite à pyroxène; il y a moins de basalte.

49. Le *Sitou tiirompang*, avec le petit lac de ce nom; évidemment un volcan fort ancien, dont le bord de cratère, de 2.45 kilomètres de rayon, est devenu très irrégulier par l'érosion; le plus haut point, le Gg. Kantiana, est à 2182 m. d'altitude. Aux versants Est et Sud-Est il y a deux cirques plus petits, le Gg. Bongkok et le Gg. Sodong; l'un

a un rayon de 0.85, l'autre de 0.45 kilomètre. Les roches sont des basaltes.

Les volcans Nos. 50 à 58 se trouvent un peu plus au Nord, sur une deuxième crevasse longitudinale, qui commence au Sawal, en Chéribon.

50. Le *Sawal* a un bord de cratère, d'un rayon de 1.8 kilomètre, dont la partie septentrionale, restée debout, atteint l'altitude de 1763 mètres. A l'intérieur de l'ancien cratère on a trouvé un peu de galène et de blende, dépôts de sources thermales qui y jaillissaient jadis. Les roches sont, pour la plupart, des andésites à pyroxène avec un peu d'andésite à hornblende.

51. Le *Galounggoung*, vaste massif volcanique, avec 3 bords de cratère juxtaposés, ayant respectivement 2.7, 1.4 et 1.4 kilomètres de rayon; et 10 petits points d'éruption, parmi lesquels le lac bien connu à solfatares, le Tĕlaga bodas. Les dernières éruptions de ce volcan datent de 1822 et de 1894. Le plus haut point, le Beusi tianar, est à 2240 mètres d'altitude. Les roches sont des andésites à pyroxène, des andésites à pyroxène olivinifères et des basaltes.

Du Galounggoung part une crevasse transversale, qui se dirige au Nord-Ouest et que nous décrirons plus loin.

52. Le *Kratiak;* à proximité du sommet on observe trois bords de cratère, qui existent encore en partie, et dont les rayons respectifs sont de 1.13, 1.1 et 1.1 kilomètre, ainsi que 3 cratères plus petits; le plus haut point est à 1838 m. d'altitude; les roches sont des andésites à pyroxène.

53. Le *Kĕndang* ou *volcan Kawah manouk*, au nord du Papandaïan, a un grand bord de cratère effondré, de 2.8 kilomètres de rayon. Au centre de l'anneau, qui existe encore dans sa partie occidentale, on voit les sources thermales et solfatares Kawah manouk bien connues, au-dessus de Dradiat. Le point le plus élevé du rempart est le Kĕndang, de 2608 m. d'altitude. Au sud du cirque deux points d'éruption, une cime sans nom et le Diaïa, de 2410 m. d'altitude. Les roches sont des andésites à pyroxène, du basalte et une belle obsidienne à sphérolithes. De ce volcan part une grande crevasse transversale qui se dirige vers le Nord.

54. Le *volcan Waïang-Windou*, à grand cirque, de 3.1 kilomètres de rayon, dont la moitié orientale existe encore; au bord il y a deux petits points d'éruption, le Waïang, de 2181 m. et le Windou, de 2110 m. d'altitude. Le cirque du Waïang a un rayon de 0.6 kilomètre; on y observe quelques fumerolles, solfatares et sources thermales que l'on nomme Kawah Gg. Waïang. Au versant extérieur Sud-Ouest du Windou, on rencontre le Kawah bodas, où se dégagent quelques fumerolles.

L'espace cratériforme à l'intérieur du grand cirque Waïang-Windou, et son prolongement occidental sont connus sous le nom de „plateau de

Pangalengan;" à l'extrémité Sud de ce plateau se trouve un lac, le Sitou Tiileuntia, formé par l'endiguement d'une rivière. Au sud-est du Windou, sur la ligne de partage principale des eaux, existe encore un point d'éruption, ayant au centre un grand marécage, le Rantia guĕdé, et présentant un cirque peu net, d'environ 0.96 kilomètre de rayon. Ce terrain et la plaine voisine sont appelés „plaine de Lodaïa".

Les roches sont des andésites à pyroxène, parfois à hornblende et souvent olivinifères.

55. Le *Kĕndĕng-Waringuin*, une ruine volcanique peu nette, où l'on reconnaît encore 3 bords de cratère. Le plus haut point, la cime Waringuin, située en dehors de ces anneaux, a une altitude de 2139 mètres; c'est probablement un point d'éruption distinct. La roche est de l'andésite à pyroxène.

56. Le *Kĕndĕng-Patouha*, ou *volcan Tiiwidéi*, à l'ouest du précédent, a deux bords de cratère; celui de l'Est porte les cimes Walang et Wĕlirang; il a un rayon de 0.85 kilomètre; à l'extérieur, au nord-ouest du bord, on trouve un sommet indépendant, le Pountiak Walang, de 2177 m. d'altitude. Le second bord, celui de l'Ouest, porte les cimes Ouroug (2192 m.) et Boungaok; il a un rayon de 0.5 kilomètre. Entre les deux, on observe les solfatares „Kawah Tiiwidéi", dans un cratère peu apparent de 0.35 kilomètre de rayon. Ces trois bords se succèdent donc de l'Est à l'Ouest et forment ensemble une arête de jonction entre le Kĕndĕng—Waringuin et le Patouha. Les roches sont des andésites, souvent kaolinisées.

57. Le *Patouha*, à grand bord de cratère, d'un rayon de 1.75 kilomètre; au nord-est de ce bord deux petits cratères, le Patouha proprement dit (2433 m.) et le Paseuneuan; ce dernier présente un lac et des solfatares (le Kawa poutih). Aux bords Ouest et Sud de l'ancien cratère, on observe aussi des fumerolles près du Kawah Tiibouni et de Tamansaät. A l'est du grand bord est situé encore un petit point d'éruption, dont le bord a un rayon de 0.5 kilomètre. Les roches sont en grande partie de l'andésite à pyroxène, mais il y a aussi du basalte.

58. Le *Powek*, à l'ouest du précédent, est le dernier volcan de la 2e crevasse longitudinale. Il présente un grand cirque, portant les cimes Powek (1624 m.) et Boubout (1610 m.), et un rayon de 1.5 kilomètre. La roche est de l'andésite à pyroxène.

A partir du Powek se dirige vers le Nord-Est une crevasse transversale, sur laquelle est situé le volcan No. 59.

59. Le *Tĕlaga Patenggang*. On nomme ainsi le grand lac situé à l'ouest des cratères Paseuneuan et Patouha du volcan Patouha. Le lac est entouré d'un grand cirque volcanique, de 1.5 kilomètre de rayon;

il n'a pas de décharge et doit être considéré comme un ancien lac de cratère. Le plus haut point du bord est le Gg. Malang, à 1870 m. d'altitude. Les roches sont des andésites à pyroxène, parfois olivinifères. Au nord-est de cet anneau il y en a un plus petit, entourant un marécage nommé Rantia Walini. Le bord a un rayon de 0.8 kilomètre; il est encore bien conservé au Nord-Ouest.

Les volcans qui suivent Nos. 60 et 64 à 72 sont situés de nouveau plus au Nord, sur une 3e crevasse longitudinale.

60. Le *Sédakĕling*, au nord du Galounggoung, a deux grands bords de cratère effondrés, qui existent encore en partie; celui de l'Ouest, portant la cime Sédakĕling (1675 m.) a un rayon de 1.8 kilomètre; le second, au nord-est du précédent, porte la cime Sangah (1640 m.) et a un rayon de 1.35 kilomètre; à l'intérieur de celui-ci se trouve un petit point d'éruption, avec cirque de 0.6 kilomètre de rayon. Plus au Nord-Est, au pied du mont, se trouve encore un cirque d'un rayon de 0.9 kilomètre, avec la cime Eurih. La roche est du basalte.

De ce volcan part une crevasse transversale, portant, outre les trois cratères du Sédakĕling même, les volcans Nos. 61 à 63.

61. Le *Tiakrabouwana*, sur la frontière de Chéribon. La portion septentrionale d'un cirque de 1.45 kilomètre de rayon existe encore. Le plus haut sommet est à 1720 m. d'altitude. Un second point d'éruption, le Bingoung, situé au Sud du précédent, a deux bords de cratère, respectivement de 1.43 et 1.03 kilomètre de rayon. Les roches sont de l'andésite à pyroxène, parfois olivinifère.

62. Le *Tĕrimaï*, en Chéribon, est un beau cône volcanique régulier, de 3077 m. d'altitude, à cratère elliptique très petit, de 270 m. environ de longueur, dans lequel il y a deux petits cratères circulaires à solfatares. Le Guĕguĕr halang, situé au Sud du sommet, paraît être un point d'éruption distinct plus ancien, mais le bord du cratère est peu apparent. La roche est de l'andésite à pyroxène. Une colline basaltique, sise au pied méridional à Tiipasoung, semble ne pas faire partie du Guĕguĕr halang; c'est peut-être un point d'éruption indépendant plus ancien. Il en est de même de la colline basaltique Gounoung Diati, qui se dresse isolée dans la plaine, au nord de Chéribon.

63. Le *petit volcan de Chéribon*, un volcan très bas; le fond plat doit avoir été jadis entièrement sous l'eau; une petite portion en est encore à présent occupée par un lac; dans le fond se dresse un petit cône d'éruption central. Le cirque a un rayon de 1.3 kilomètre; les roches consistent exclusivement en déjections basaltiques meubles. Nous avons ici encore un exemple d'un volcan à l'état embryonnaire, comme le Grati.

Continuons maintenant la série des volcans de la 3e crevasse longitudinale.

64. Le *Gountour* présente au sommet un grand cirque de 1.9 kilo-

mètre de rayon, dont fait partie la plus haute cime du mont, le Mĕsiguit, de 2248 m. d'altitude. Puis, 15 petits points d'éruption, parmi lesquels le Gountour proprement dit, au sud-est du Mĕsiguit; ce cratère est encore actif; en 1840 il a dégagé un courant de lave basaltique, et a donné lieu, surtout entre 1840 et 1847, à diverses pluies de cendres; on y observe encore des solfatares en activité. Une grande partie des roches sont du basalte; mais il y a aussi de l'andésite à pyroxène.

65. Le *Danou tiïharous;* 1860 m. d'altitude, à l'ouest du Gountour; deux grand bords de cratère, respectivement de 1.9 et 1.3 kilomètre de rayon. Dans le dernier s'étend le marécage „Danou tiiharous"; dans le premier il y a quelques solfatares. La roche est de l'andésite à pyroxène.

66. Le *Rakoutak*, 1940 m. d'altitude, présente un cirque de 1.4 kilomètre de rayon; entre celui-ci et le Danou tiiharous se trouve un petit point d'éruption, le Sanggar, dont le bord a un rayon de 0.48 kilomètre; au sud-est du cirque principal il y a encore un petit bord de cratère, d'un rayon de 0.6 kilomètre.

67. Le *Malabar*, de 2343 m. d'altitude, a deux cirques, l'un de 1.63, l'autre de 1.45 kilomètre de rayon. Sur le versant Sud-Est, il y a encore quelques points d'éruption indépendants, le Toukoung, le Gamboung et le Sédatapa (2202 m.). Les roches sont de l'andésite à pyroxène.

68. Le *Boubout—Tandiaknangsi*, altitude 1332 mètres, a aussi deux cratères, dont les rayons respectifs sont de 1.0 et de 0.9 kilomètre; sur le versant Sud on voit encore un petit bord de 0.25 kilomètre de rayon. La roche est une andésite à pyroxène olivinifère. De ce volcan part une crevasse transversale dirigée au Sud, sur laquelle se trouve le volcan No. 69.

69. Le *Tilou*. Un cirque conservé encore en partie, de 1.45 kilomètre de rayon, contient un point d'éruption central, plus jeune, le Tilou, de 2040 m. d'altitude. Les roches sont des andésites à pyroxène, en partie hornblendifères.

70. Le *Tambak rouioung*, 1990 m. d'alt., a un cirque de 1 kilomètre de rayon, dans l'intérieur duquel existe un petit point d'éruption d'un rayon de 0.27 kilomètre. Les roches consistent en andésite à pyroxène, en partie olivinifère.

71. Le *Mĕsiguit—Patarouman* est une montagne à deux bords de cratère situés l'un au Nord, l'autre au Sud; le premier, le Mĕsiguit, a 2078 m.; le second, le Patarouman, 2050 m. d'altitude; les rayons respectifs sont 0.92 et 0.44 kilomètre.

72. Le *Kĕndĕng Louhour* est un très grand volcan érodé, assurément très ancien, dont on observe encore très distinctement un grand cratère de 2.65 kilomètres de rayon. Le plus haut point est à l'altitude de 1887 mètres. La roche est de l'andésite à pyroxène. C'est le dernier volcan de la 3e crevasse longitudinale.

Les volcans Nos. 73 et 76 sont situés sur la crevasse transversale qui s'étend du Kĕndang au Simpaï. Au Kĕndang ou volcan Kawah manouk (No. 53) succède d'abord le Danou tiiharous, décrit sous le No. 65; viennent ensuite:

73. Le *Pangradinan*, un grand bord de cratère, de 2.05 kilomètres de rayon, au sud duquel se trouve un bord plus petit, le Gg. Malang, d'un rayon de 1.03 kilomètre; à l'est il y a encore un point d'éruption plus jeune, le Mandalawangui, dont l'altitude est de 1650 m., et où l'on observe un bord effondré de 0.78 kilomètre de rayon. Puis quelques petits points d'éruption encore. Les roches se composent d'andésite à pyroxène.

Du Pangradinan, une crevasse transversale se dirige à l'Ouest; sur celle-ci se trouvent deux petits volcans, les Nos. 74 et 75.

74. Le *Kalĕdong*, un joli petit cône, de 1248 m. d'altitude, a deux petits bords de cratères en fer-à-cheval à son sommet. La roche est un basalte hornblendifère.

75. L'*Haroumĕn*, de 1217 mètres d'altitude, est également un petit cône très régulier, à petit cratère de 0.14 kilomètre de rayon. La roche est encore du basalte avec quelques cristaux de hornblende.

76. Le *Mĕsiguit* a un cirque de 1.2 kilomètre de rayon; le plus haut point, le Gg. Tiimoulou, est à l'altitude de 1440 m.; à l'ouest se trouve le cirque Palimanan, de 0.8 kilomètre; au sud, le Kĕndan, avec deux cirques respectivement de 0.42 et 0.27 km. de rayon.

Le Simpaï sera décrit plus tard. Nous avons maintenant les volcans Nos. 77 à 81, situés sur la crevasse transversale Galounggoung-Tiagak.

77. Le *Poutri*. L'arête qui joint le Galounggoung au Sédakĕling se nomme le Gg. Poutri; cette montagne consiste en 3 cirques, l'un à côté de l'autre, dont celui du milieu a un rayon de 1.5 kilomètre, celui du Nord, de 1.15 km. et celui du Sud de 0.8 kilomètre; de ces bords il ne reste plus que la portion orientale.

Vient ensuite le cratère central du Sédakĕling; puis:

78. Le *Pipisan*, un cirque bas, de 1.5 km. de rayon, près de Baloubour limbangan.

Vient ensuite le Mĕsiguit décrit sous le No. 76; puis

79. Le *Kareumbi*, de 1682 m. d'altitude, avec un cirque de 0.95 kilomètre de rayon et au sud-est de celui-ci un cône plus récent, le Karendieng, de 1710 m. d'altitude, dont le petit cratère a un rayon de 0.26 kilomètre. Vers le Nord-Nord-Est, le Kareumbi a dégagé une coulée de lave, recouverte à présent de produits meubles plus récents, sur lesquels s'élève, tout près de Soumĕdang, le cône d'éruption Palasari. Les roches du Kareumbi sont presque toutes des basaltes; celle du Palasari est de l'andésite à pyroxène.

80. Le *Kadaka*, de 1610 m. d'altitude, sur la frontière de Krawang, a un petit cirque de 0.28 kilomètre de rayon seulement; au nord-est,

également sur la frontière, se trouve un point d'éruption, le Bouliguir (1295 m. d'alt.), et au sud-ouest la cime fermée le Tiidiambou, de 1868 m. d'altitude. Les roches sont des andésites à pyroxène hornblendifères.

81. Le *Tiagak* en Krawang, à cratère en fer-à-cheval, ouvert au Nord-Est, dont la partie circulaire a un rayon de 0.35 kilomètre.

Nous continuons maintenant par les volcans situés sur la crevasse longitudinale principale de Java, et dont le dernier était le No. 46, le Pĕnousoupan.

82. Le *Simpaï* est un massif volcanique très vaste et très ancien, portant un grand nombre de points d'éruption parasites, auxquels on peut, au besoin, rattacher le Mĕsiguit No. 76 et le Kareumbi No. 79. Le Simpaï présente d'abord un très grand cirque effondré, de 4.36 kilomètre de rayon, dont une grande partie est encore debout mais fortement érodée. Au bord Sud de cet anneau se trouvent deux cirques, l'un de 1.4, l'autre de 0.85 kilomètre de rayon; au premier anneau appartiennent les cimes Tialantiang (1666 m,), Harendong (1600 m.) et Tasikmanik (1640 m.); au second, la cime Simpaï proprement dite (1620 m.). Ensuite, le Simpaï porte au moins encore 9 points d'éruption à bord de cratère effondré. Les roches sont toutes des andésites à pyroxène, dont quelques-unes sont olivinifères.

83. Le *Tounggoul* ou *Boukit Tounggoul*, l'une des trois chaudières volcaniques situées au bord septentrional de la plaine de Bandoung, présente un ancien cirque, de 2.95 kilomètres de rayon; à l'intérieur de celui-ci il y en a un plus petit, d'un rayon de 1.28 kilomètre; et au centre de ce dernier se trouve le point d'éruption le plus jeune, à sommet fermé, le Tounggoul, de l'altitude de 2208 mètres. Les roches sont des andésites à pyroxène, olivinifères et hornblendifères.

Du Tounggoul partent deux crevasses transversales. Sur la première se trouvent le Tiidiambou avec le Kadaka (No. 80) et les volcans Nos. 84 et 85.

84. Le *volcan Soudiplak*, au nord-nord-ouest de Soumĕdang, a un cirque de 1.8 kilomètre de rayon. A l'intérieur de la chaudière affleurent, sous les déjections volcaniques, des marnes tertiaires. La petite cime Katiapi, près Soumĕdang, est probablement un point d'éruption fixé sur une coulée de lave de ce volcan. Au versant oriental il y a encore un petit point d'éruption. La roche du Katiapi est une andésite à pyroxène et à hornblende.

85. Le *Tampomas*, dont le cirque a 0.9 kilomètre de rayon; au bord méridional un point plus jeune, dont le bord n'a que 0.2 kilomètre de rayon et porte la cime Tampomas, de 1683 m. d'altitude. Sur le versant méridional encore un point d'éruption, le Gg. Karang, à petit cratère triangulaire. La roche est du basalte; aux pieds Sud et Sud-Est sont dénudées des coulées de lave.

Sur la seconde crevasse transversale, qui part du Tounggoul, sont placés les volcans Nos. 86 et 87.

86. Le *Manglaïang*, de 1812 m. d'altitude; au sommet escarpé on ne peut reconnaître qu'un très petit cirque, de 90 mètres de rayon.

87. Le *Boukit Diarian* de 1281 m. d'altitude, à l'ouest du Kareumbi, a un cirque de 0.55 kilomètre de rayon. Au besoin, on peut le rattacher avec le Kareumbi au grand volcan Simpaï.

Nous continuons maintenant par les volcans de la crevasse longitudinale principale.

88. Le *Lingkoung*, à l'ouest du Tounggoul, à grand bord effondré de 3.45 kilomètres, à l'intérieur duquel il y a 2 petits points d'éruption, le Poutri au bord ouest et le Lingkoung sur la frontière de Krawang; ce dernier a 1620 m. d'altitude.

89. Le *Tangkouban prahou-Bourangrang*. Une très grande chaudière, d'un rayon de 5.2 kilomètres, entoure deux points d'éruption plus jeunes, dont celui de l'Est se nomme le Tangkouban prahou, celui de l'Ouest le Bourangrang. Du grand cirque ancien il reste encore la partie méridionale; et ce qui est remarquable c'est que ce fragment forme un bord continu avec la portion méridionale de chacun des anciens bords de cratère du Lingkoung (No. 88) et du Boukit Tounggoul (No. 83); nous pouvons en conclure que l'effondrement des anciens cirques des volcans Nos. 83, 88 et 89 a eu lieu en même temps; et tous trois ne sont à proprement parler que des parties d'un seul grand volcan. Les roches de cet ancien cirque sont des andésites à pyroxène olivinifères et hornblendifères.

Le *Tangkouban prahou* a un cirque de 1.16 kilomètre de rayon; à l'intérieur il y a trois bords plus petits: un fer-à-cheval sans nom, à l'ouest; le Kawah Oupas, au milieu; le Kawah Ratou, à l'est; les rayons sont respectivement de 0.27, 0.60 et 0.38 kilomètre. Plus à l'est encore, en dehors du cirque, est situé le petit point d'éruption Kawah Domas. Le Kawah Oupas et le Kawah Ratou contiennent des solfatares; le dernier a eu une éruption de sable et de pierres en mai 1846. La roche est un basalte; des coulées de lave se sont dégagées principalement vers le Nord et le Nord-Est. Le signal Tangkouban prahou a une altitude de 2075 mètres; le plus haut point du bord, celle de 2080 mètres.

Le *Bourangrang* a un bord de 1.2 kilomètre; dont le plus haut point est à 2063 m. d'altitude. A l'intérieur est situé un cirque beaucoup plus petit, le Guědogan. Les roches sont de l'andésite à pyroxène et du basalte.

Dans la partie occidentale des Préanguer, sur la frontière de Batavia, on trouve un groupe de volcans, tout entier au sud de la crevasse longitudinale principale de Java; ils sont situés, les uns sur une crevasse longitudinale, les autres sur une crevasse transversale. Ce sont:

90. Le *Pangrango-Guĕdé.* Ce massif volcanique a deux cirques anciens: le Pangrango, de 1.65 kilomètre de rayon, à l'est duquel s'est formé plus tard un point d'éruption plus jeune, le Mandalawangui, de 3019 m. d'altitude; et le Guĕdé, d'un rayon de 0.86 kilomètre. Au nord de ce dernier existe un cirque plus jeune de 0.5 kilomètre de rayon (le plus haut point est à 2958 m.), dans l'intérieur duquel il y a trois petits points d'éruption, dont celui du milieu a projeté encore en 1886 du sable et des pierres et dont celui de l'Ouest ne dégage plus à présent que des fumerolles. Plus au nord-nord-ouest, en dehors de l'anneau de 0.5 kilomètre, se trouvent, près de Lĕgoksaät et Kandangbadak, encore deux petits points d'éruption à fumerolles.

Sur le versant extérieur du Sud-Ouest de l'ancien bord du Pangrango, on trouve un point d'éruption dont le cirque a 0.2 kilomètre de rayon; à l'intérieur de celui-ci est un lac, le Sitou Gounoung. Les roches du Pangrango sont des andésites à pyroxène; celles du Guĕdé, dans la plaine de Tiiandiour, sont du basalte au pied; mais plus haut, sur le flanc du cône, il n'y a que de l'andésite à pyroxène.

Du Pangrango part une crevasse transversale qui se dirige au nord vers le volcan No. 91.

91. Le *Lémo* est constitué par de l'andésite ancienne; on peut y reconnaître un ancien bord de cratère (miocène), de 1.92 kilomètre de rayon. A la partie orientale de cet anneau se trouve le point d'éruption post-tertiaire Lémo, à 1880 m. d'altitude, avec un bord de 0.46 kilomètre. La roche est de l'andésite à pyroxène.

(Le *Kantiana.*) Dans le même terrain d'andésite existe encore une cime, à bord de 0.34 kilomètre de rayon, le Kantiana, de 1800 m. d'altitude; elle appartient probablement aussi aux points d'éruption post-tertiaires; mais sur le terrain et sur la carte, on n'a pu la séparer de l'andésite ancienne. La roche est de l'andésite à pyroxène.

92. Le *Salak* a deux anciens cirques, respectivement de 1 et de 0.85 kilomètre de rayon, qui se coupent au plus haut point du Salak, le Gg. Gadia, à 2211 m. d'altitude. Au sud-ouest de ces cirques, beaucoup plus bas sur le versant de la montagne, apparaissent, en deux endroits, des fumerolles et des solfatares; au point situé le plus au Sud, connu sous le nom de „grand Kawah", il y a un petit cirque de déjections meubles de 0.3 kilomètre de rayon. Les roches sont de l'andésite à pyroxène et du basalte.

93. Le *Pĕrbakti*, de 1699 m. d'altitude, a un bord de cratère de 0.77 kilomètre de rayon, qui n'existe plus que dans sa partie occidentale; la roche est de l'andésite à pyroxène.

Du Pĕrbakti part une crevasse transversale, sur laquelle sont situés les volcans Nos. 94 et 95.

94. L'*Endout* est un sommet de 1475 m., dont le cirque, de 0.3

kilomètre de rayon, est conservé dans la moitié septentrionale; il s'ouvre en fer-à-cheval vers le Sud.

95. L'*Halimoun* a un grand cirque de 2.25 kilomètres de rayon, sur lequel est situé le sommet Halimoun (1744 m. d'alt.). Sur la partie occidentale du bord il s'en trouve un plus petit, de 0.9 kilomètre. Les roches sont des andésites à pyroxène, dont quelques-unes à olivine.

96. Le *Kiara béres*. C'est un cône plat, haut de 1440 m., où l'on peut reconnaître encore deux bords de cratère, respectivement de 0.64 et 0.28 kilomètre de rayon. Les roches sont exclusivement de l'obsidienne, en coulée dirigée au Nord, et de la pierre ponce.

97. Le *Gagak*, de 1500 m. d'altitude, à bord de cratère de 1 kilomètre de rayon, s'ouvrant en fer-à-cheval vers le Nord.

98. Le *Dago*. C'est un volcan embryonnaire, qui n'a que 187 m. de hauteur; il est situé dans la plaine quaternaire, au nord de la crevasse longitudinale principale; il a un petit bord de cratère de 0.14 kilomètre. Les roches consistent en déjections basaltiques incohérentes, comme chez le petit volcan de Chéribon et le volcan Grati.

Un dernier groupe de volcans est situé à proximité de la côte ouest de Java, dans la résidence de Bantam et dans le détroit de la Sonde; ils sont disposés en partie sur trois crevasses transversales, sensiblement parallèles, en partie sur la crevasse longitudinale principale de Java, que l'on peut tracer du Bourangrang au Krakatau, ou à proximité de celle-ci.

99. Le *volcan Danou* présente 4 cirques (99a, b, c et d), qui se succèdent de l'Est à l'Ouest en diminuant constamment en diamètre; le plus oriental, dont il ne reste plus qu'une petite portion, a un rayon de 7.9 kilomètres; les rayons des 3 suivants sont respectivement de 4.2, 3.06 et 1.5 kilomètres. L'effondrement du grand cirque est le plus ancien; chez les trois autres, il s'est fait probablement en même temps, car tous les trois ont un seul et même fond de cratère, pyriforme et sensiblement horizontal, long de 13 kilomètres et large de 5 dans la région orientale, qui était jadis entièrement couverte d'eau et est encore, en grande partie, marécageuse: une petite portion seulement, de 3 kilomètres de long et ½ km. de large, forme actuellement un lac, le „Danou" proprement dit, qui a donné son nom au volcan. Le plus haut point du bord qui environne le lac (le Sariioung) ne se trouve qu'à 720 mètres d'altitude.

Ce volcan majestueux a fourni deux sortes de roches; d'abord de la pierre ponce et de l'obsidienne, rien qu'à l'état de déjections incohérentes, à ce qu'il paraît; puis, de l'andésite et du basalte avec leurs roches de transition (andésite à pyroxène olivinifère et basalte pauvre en olivine), qui alternent, sous forme de bancs de lave, avec les tufs ponceux. Les „tufs blancs" du terrain quaternaire de Bantam et d'une partie de Batavia sont des produits sous-marins de ce volcan Danou.

Sur le manteau de ce vaste volcan se dressent les 11 points d'éruption qui suivent; ils sont de date plus récente et n'ont plus fourni de ponce.

100. Le *Parakasak*, situé au bord du plus grand cirque; il a deux cratères, respectivement de 0.95 et 0.65 kilomètre de rayon. L'altitude est de 990 mètres. Les roches sont de l'andésite à pyroxène.

101. Le *Karang*, situé également au bord du plus grand cratère et sensiblement sur la crevasse longitudinale principale de Java; il a une altitude de 1778 mètres et un bord de cratère de 0.6 kilomètre; quelques solfatares s'observent à proximité de la plus haute cime et au versant extérieur oriental. Les roches sont de l'andésite à pyroxène et du basalte.

102. Le *Marikanguĕn*, au nord du plus grand cirque, est un petit point d'éruption à deux cratères, de 0.5 et 0.25 kilomètre de rayon; le plus haut point est à 490 mètres d'altitude. La roche est de l'andésite à pyroxène.

Viennent maintenant deux volcans, qui avec le centre du grand cirque sont situés sur une crevasse transversale.

103. Le *Pinang*, petit volcan de basalte embryonnaire, qui n'a que 260 mètres d'altitude; il possède un petit cirque de 0.3 kilomètre de rayon.

104. Le *Poulosari*, de 1346 mètres d'altitude, a un petit cirque de 0.37 kilomètre, ouvert en fer-à-cheval au Nord-Ouest; à l'intérieur du bord il y a quelques solfatares. Les roches sont de l'andésite à pyroxène et du basalte.

105. *L'Aseupan*, situé sensiblement sur la crevasse longitudinale principale, a une altitude de 1160 mètres et deux cirques, respectivement de 1.83 et 0.93 kilomètre de rayon. Les roches sont de l'andésite à pyroxène olivinifère et du basalte.

106. Le *Batou Pipisan*, haut de 380 m., avec un cirque d'un rayon de 0.95 kilomètre.

Viennent ensuite 4 volcans, situés sur une crevasse transversale, parallèlement à la côte.

107. Le *Tompoh-Malang*, situé encore à peu près sur la crevasse longitudinale principale; il a une altitude de 603 m.; son bord, fortement atteint par l'érosion, a un rayon de 1.95 kilomètre. La roche est de l'andésite à pyroxène.

Puis vient le cratère occidental du volcan Danou lui-même, de 1.5 kilomètre de rayon; puis encore

108. Le *Toukoung*, situé, avec les cimes Guĕdé (740 m.) et Toukoung (703 m.) sur un bord de cratère de 1.3 km. de rayon. La roche est de l'andésite à pyroxène.

109. Le *Boukit Mokol*, de l'altitude de 220 m., à bord de cratère de 0.85 km. de rayon.

110. Le *volcan Salak-Guĕdé*, dans la partie Nord-Ouest de Bantam,

s'étend à l'Ouest jusqu'à Mĕrak, au détroit de la Sonde; au Nord, jusqu'à la pointe St. Nicolas (Tandioung Podiok). Au sommet existe un cirque de 1.25 kilomètre de rayon, fortement miné par les eaux, et ouvert au Nord en forme de fer-à-cheval. Le plus haut point est le Guĕdé, à 595 m. d'altitude. La roche est une andésite à pyroxène, renfermant parfois un peu de hornblende et d'olivine.

111. La petite île *Toppershoedje* (Tampouroung) est un cône pointu, de 66 mètres d'altitude, dépourvu de cratère. La roche est de l'andésite à pyroxène. C'est probablement une partie d'un point d'éruption indépendant, qui serait alors placé sur une même crevasse longitudinale avec le volcan Salak-Guĕdé (No. 110), Poulou Rimau bésar, l'une des îles Zutphen, près du Varkenshoek (No. 112) de Sumatra et le Radia basa (No. 113) également à Sumatra.

112. *Iles Zutphen.* Les îles Rimau kĕtiil et Hout-eiland consistent en andésite à pyroxène; Rimau bĕsar en basalte. Chez la dernière seule on remarque une forme de volcan; cette île a une altitude de 150 m. environ; les autres, Kandang, Hoog-eiland et Klein-eiland consistent en roches sédimentaires, d'âge apparemment tertiaire, bien qu'elles soient fortement silicifiées, de manière à ressembler à des schistes siliceux anciens. Mais depuis qu'on a découvert en Bantam des schistes siliceux éocènes et même miocènes, on admet comme probable la même ancienneté pour les roches siliceuses des îles Zutphen (voir Jaarboek Mijnwezen 1881 I, pp. 152 et suiv.).

113. Le *Radia basa* a deux cimes, hautes respectivement de 1341 et de 1248 m., d'après la carte marine. La roche est de l'andésite à pyroxène (voir VERBEEK, Jaarboek Mijnwezen 1881, I, p. 153).

Les volcans Nos. 112 et 113 appartiennent, au point de vue administratif, à Sumatra; mais il résulte de ce qui précède que sous le rapport géologique, ils font plutôt partie de Java, surtout parce qu'au nord du Radia basa il n'y a plus de volcans.

Le long de la côte de Bantam, entre la 3e pointe de Java et la partie méridionale de la Welkomst-Baai, les couches tertiaires inclinent à l'Est, de sorte que de la mer on voit les têtes des couches. Il existe donc ici une faille, qui se continue plus au Sud, à travers la plaine alluviale réunissant la presqu'île du Sud-Ouest, sur laquelle se trouve le Gg. Païoung, au terrain tertiaire situé plus à l'Est, le Gg. Hondié et son prolongement méridional. Prolongée vers le Nord, cette crevasse passe par l'île Dwars in den Weg (No. 114); cette direction est parallèle aux deux crevasses transversales des volcans en Bantam et à la crevasse transversale du Krakatau, dont nous nous occuperons tantôt.

114. *Dwars in den Weg* (Poulou Sanghiiang) est la moitié septentrionale d'un beau cirque de 1.2 km. de rayon, qui s'élève à 140 m. d'altitude. La roche est de l'andésite à pyroxène.

Nous arrivons maintenant aux volcans de la grande crevasse transversale du Krakatau, qui se réunit, au Krakatau, à la crevasse longitudinale de Sumatra et à la crevasse longitudinale principale de Java. Cette direction transversale est parallèle aux trois directions transversales de Bantam, dont il a été parlé plus haut.

115. *Poulou tiga.* (Les trois îles). Trois roches escarpées près de Kĕtiembang, en face du Radia basa. On n'est pas sûr si c'est un point d'éruption distinct, ou bien s'il est établi sur une coulée de lave sous-marine du Radia basa ou du Sĕboukou.

116. *Sĕboukou* a une forme plate, allongée (selon la carte marine, 426 m. d'alt.), et appartient probablement à un cirque ; l'île n'a pas encore été relevée en détail. On y trouve des conglomérats volcaniques grossiers d'andésite à pyroxène, ainsi que de basalte.

117. *Sĕbĕsi* est un beau cône au sommet duquel il y a un ancien cratère, dans lequel s'est formé un cône d'éruption plus récent qui n'a pas encore été examiné minutieusement. Selon la carte marine, l'altitude est de 859 m. On n'a pas encore recueilli de roches du cratère ; au pied, dans la petite île Mĕngounang (île Huismans) on trouve du basalte.

118. *Krakatau* consiste en trois fragments d'un ancien cirque, Lang-eiland, Verlaten-eiland, et la partie inférieure de Krakatau ; ils se composent d'andésite à pyroxène. Une éruption latérale récente a fourni du basalte, qui constitue la partie supérieure de Krakatau (822 m. d'alt.)

Des éruptions encore plus récentes du cratère central ont fourni de nouveau de l'andésite à pyroxène. Le premier effondrement est préhistorique. L'espace sensiblement circulaire (surface de l'eau entre les îles) qui s'est formé alors avait à peu près 3.4 kilomètres de rayon ; plus tard il fut comblé par des produits plus jeunes. Une petite éruption de cendre et de pierre ponce a eu lieu en 1680 ; et une éruption très considérable et très importante se produisit de mai à août 1883 ; elle se termina par un nouvel effondrement de la partie centrale. Ce second effondrement a suivi sensiblement la limite du premier, de sorte que les trois anciennes îles furent conservées, séparées par une surface liquide d'environ 3.5 kilomètres de rayon. Le cercle passant par la crête des îles, le bord de cratère proprement dit, a même un rayon de 3.8 kilomètres.

Les produits de 1883 sont de la ponce et de la cendre d'andésite à pyroxène, ainsi que quelques roches vitreuses compactes, obsidienne et pechstein. D'après une évaluation modérée, la masse de matières projetées avait un volume de 18 kilomètres cubes au moins.

119. La *Prinsen-eiland* (Poulou Panaïtan) est la portion en fer-à-cheval, dressée au-dessus de la mer, d'un très grand cirque de 5.65

kilomètres de rayon, qui atteint une altitude de 320 m. à la cime Raksa. La roche est de l'andésite à pyroxène.

120. Le *volcan Parang* (Archipel Karimoun diawa). Au nord de Java, parallèlement à l'axe longitudinal principal, on observe encore, dans les îles Karimoun diawa, deux petits points d'éruption à cirque, dont d'ailleurs il ne reste plus que quelques fragments s'élevant au-dessus des eaux, formant des îles.

Au premier volcan, nommé Parang, appartiennent les îles Parang, Niamok, Kĕmbar, qui consistent toutes trois en basaltes, et Katang, qui se compose de sable corallien, reposant probablement sur un sous-sol basaltique. Elles sont distribuées sur un cercle de 5 kilomètres de rayon.

121. Le *volcan Guĕnting* (archipel des Karimoun diawa). C'est sans doute la moitié orientale d'un cirque, de 1.5 kilomètre de rayon, qui passe par les îles Sambangan et Srouni, édifiées par du sable corallien, dont le sous-sol se compose donc très probablement de basalte, comme chez Poulou Guĕnting.

La ligne qui joint les centres des points d'éruption Nos. 120 et 121 passe précisément entre les grandes îles Karimoun diawa et Kamoudian, qui consistent toutes deux en couches sédimentaires anciennes, mais dont la première est bien plus élevée. Il n'est donc pas invraisemblable que cette ligne soit une faille, qui a été cause de la séparation de ces deux grandes îles.

Considérations générales sur les volcans.

Il résulte de ce qui précède que la plupart des volcans sont des ruines de montagnes, des cônes qui par effondrement ont perdu leur sommet et qui jadis étaient donc notablement plus élevés qu'aujourd'hui. Seules les cimes coniques pointues, telles que le Tiĕrimaï, le Slamat, le Soumbing, le Sĕndoro, le Sĕmérou et quelques autres à cratère fort petit, ont conservé leur forme primitive; mais il n'est pas impossible qu'à un moment donné leur sommet vienne aussi à s'effondrer, et qu'elles deviennent bien plus basses qu'elles ne le sont actuellement. C'est surtout pour le volcan actif le Sĕmérou que la possibilité d'une pareille catastrophe doit être regardée comme très grande. Les effondrements avaient déjà lieu au commencement de l'activité volcanique; ceci ressort de ce que certains des petits volcans anciens, de ceux nommés volcans embryonnaires, se sont déjà effondrés aussi, entre autres les volcans Grati et de Chéribon.

Si l'on reconstruit le profil primitif des volcans avec les plus grands cirques d'effondrement, on trouve, pour l'altitude probable avant l'effondrement:

Pour le Tĕngguĕr	4100	mètres.
Pour l'Hiiang	4400	„
Pour l'Idien	4000	„
Pour le Ringguit	4000	„

Par conséquent, aucun volcan ne paraît avoir dépassé primitivement l'altitude de 4500 mètres; et les quelques cimes qui arrivent à plus de 4000 mètres ne peuvent avoir exercé une influence appréciable sur le climat de Java, ni en ce qui concerne la température, ni sous le rapport de l'humidité; car à cette grande hauteur l'air est très sec. Les grandes inondations, qui se sont produites dans la période quaternaire, ne doivent donc nullement être attribuées au plus grand état hygrométrique général de Java à cette époque, mais uniquement à la grande quantité de matières projetées lors des éruptions volcaniques, qui obstruaient les rivières et les faisaient déborder; ou qui, entremêlées de beaucoup d'eau de pluie, et dans certains cas de l'eau des lacs de cratère, glissaient le long des versants volcaniques pour inonder les collines tertiaires situées au pied des volcans.

A coup sûr, les régions *basses* de Java étaient à l'époque quaternaire bien plus humides qu'aujourd'hui; car à cette époque de grandes étendues de cette île étaient encore couvertes d'eau, notamment de lacs, de larges rivières et en partie par la mer. Mais ce degré d'humidité n'a aucun rapport avec une plus grande altitude de certaines cimes volcaniques.

Chez les volcans de grande altitude, la composition des roches est des plus uniformes; si l'on en excepte les plus anciens, les Nos. 1 à 5, qui consistent en roches leucitiques et phonolithiques, tous les autres sont constitués d'andésite à pyroxène et de basalte avec leurs roches de transition, comme produits basiques, et d'un peu d'obsidienne et de ponce comme produits acides.

Les roches basiques contiennent parfois de la hornblende; mais elles passent très rarement aux andésites à hornblende véritables. Les andésites à pyroxène contiennent constamment plus d'hypersthène que d'augite, tandis que dans les basaltes l'augite l'emporte sur l'hypersthène.

Il est à remarquer que partout à Java les andésites à pyroxène se montrent conjointement avec les basaltes; mais nous n'avons réussi nulle part à démontrer que ces produits différents ont été fournis par le *même cratère*. Au contraire, dans la plupart des endroits, on peut constater avec certitude que les andésites à pyroxène privées d'olivines et les basaltes riches en olivine proviennent incontestablement de cratères *différents;* et que les produits d'un même cratère, à part la texture, diffèrent tout au plus par une *faible* teneur en olivine.

Ainsi, le grand cratère central du Krakatau a constamment fourni de

l'andésite à pyroxène; le cratère latéral (dont fait partie le pic Krakatau proprement dit), des basaltes.

Dans la grande chaîne Téngguër—Aïëk aïëk—Sémérou, l'ancien bord de l'Aïëk aïëk consiste en andésite à pyroxène; les points d'éruption plus jeunes au contraire, en basalte; le Téngguër en basaltes pauvres en olivine, qui par la diminution de la teneur en olivine passent parfois à l'andésite à pyroxène; le Sémérou, en andésite à pyroxène.

Un phénomène très remarquable s'est produit en 1885 au Sémérou et au Lémongan, deux volcans situés l'un à côté de l'autre, dont les sommets ne sont distants que de 48 kilomètres. En avril de cette année, il s'est dégagé du cratère Dionggring—Séloko du Sémérou, haut de 3370 mètres, une coulée de lave d'andésite à pyroxène; et du cratère du Lémongan, qui n'a que 1650 m. d'altitude, une coulée de véritable lave basaltique.

Ces faits témoignent que les divers cratères de Java ne sont pas tous des issues d'un seul et même espace rempli de lave, mais que ce sont plutôt des ouvertures de petits foyers séparés, qui renferment à l'état de fusion, les uns des matériaux basiques (basalte), les autres un magma plus acide (andésite à pyroxène), d'autres encore un mélange des deux (roches de transition).

Coulées de lave aux temps historiques. Il n'est pas exact, comme l'a cru JUNGHUHN, que les volcans de Java n'aient pas produit de vraies coulées de lave dans les temps historiques; c'est ce que M. FENNEMA a démontré le premier. Toutefois, on ne connaît avec certitude que celles du Lémongan, du Sémérou et du Gountour.

X. LES SÉDIMENTS QUATERNAIRES.

Disposition horizontale des sédiments post-tertiaires. Les plissements, auxquels le sol de Java s'est trouvé en butte depuis les temps les plus reculés, et par lesquels les sédiments, y compris les couches tertiaires les plus récentes (ou pliocènes), ont perdu leur position horizontale primitive, paraissent avoir pris fin avec l'époque tertiaire. Tous les sédiments post-tertiaires des lacs et de la mer sont disposés horizontalement; ceux des rivières suivent la pente des anciens courants qui les ont déposés, ce qui fait qu'ils ont, en général, une légère inclinaison vers la mer, mais que sur une petite distance ils sont aussi sensiblement en position horizontale.

A certaines places on trouve parfois il est vrai des couches quaternaires inclinées; mais il faut toujours attribuer ceci à des circonstances fortuites, telles que le passage des eaux au-dessus d'un obstacle, ou le dépôt contre le versant d'une montagne, et non à des plissements généraux du sol, qui n'auraient pu se manifester ainsi localement.

Etat de Java à la fin de l'époque tertiaire. Après le dépôt des étages m_1 et m_2 et postérieurement au plissement des couches de ces étages et au relèvement qui l'accompagna, le squelette ou l'arête de Java existait déjà essentiellement; mais ce squelette était d'abord bien plus bas qu'à présent, et puis il ne formait pas une seule chaîne continue, mais était formé de diverses îles.

La plupart des volcans entrèrent alors en activité; ceux qui existaient déjà étaient petits et bas; l'espace occupé maintenant par les produits volcaniques était alors en partie terrain tertiaire, en partie la mer. Tout ce qui sur notre carte II est teinté comme quaternaire marin était également couvert par les eaux.

La presqu'île de Blambangan n'existait pas encore; dans la partie orientale de Java, il n'y avait que deux îles, le Ringguit et la chaîne tertiaire entre Pouguĕr et Gradiagan, qui s'étendait alors probablement plus au Nord. Une troisième grande île occupait la partie méridionale de Java, entre Loumadiang et Ioguia; la limite septentrionale de cette île était formée sensiblement par la ligne que l'on peut tracer de Sidoardio vers la côte Sud, à Mantiingan, passant au sud du Pandan et au nord du Lawou, à travers Solo et Ioguia. Il est même probable que ce terrain ne consistait par en une seule île, mais qu'il comprenait au moins deux îles, séparées par un bras de mer qui passait par la plaine actuelle de Kĕdiri, et se dirigeait vers l'ancien terrain d'andésite. Le Pandan et la chaîne tertiaire avoisinante formaient une longue arête élevée au-dessus de la mer. La portion septentrionale de Sourabaïa, de Rĕmbang et de Diapara était, en grande partie, occupée par une mer dans laquelle s'élevaient deux îles, le Boutak, avec le Poutiak et le Lasĕm, et plus à l'Ouest le Mouriah avec le Tiilĕring, deux volcans de leucite qui étaient probablement déjà en activité, de même que le Ringguit et le volcan de Bawéan, mais qui étaient naturellement bien moins hauts qu'à présent. Ensuite, il est probable qu'un bras de mer s'étendait de la côte Nord à celle du Sud, à l'endroit où se dresse à présent le Slamat. Au sud de ce volcan, on trouve du calcaire m_3 jusqu'à une grande altitude dans la chaîne tertiaire, qui en cet endroit était donc bien plus basse qu'à présent; il se peut donc fort bien que l'arête tertiaire, à l'ouest et à l'est du Slamat, fût si peu élevée dans sa partie moyenne, recouverte maintenant par le Slamat, que la mer a pu s'y frayer un passage. Il semble que déjà à cette époque Java formait un tout continu, depuis le Slamat jusqu'au détroit de la Sonde.

Le long des côtes des îles nommées plus haut, il s'est déposé alors du calcaire; dans la mer néo-tertiaire il s'est formé des coraux.

L'activité des volcans continua dans cette période; et leurs produits se déposèrent, les uns sur les roches miocènes, donc au-dessus des eaux, les autres à leur pied, dans des anses de la mer.

Alors se produisirent les derniers plissements et soulèvements considérables de Java, par lesquels une partie des sédiments calcaires qui s'étaient formés alors furent amenés au-dessus des eaux; on les trouvera indiqués sur la carte par l'indice m_3. Ce soulèvement fut très inégal en divers points; à la limite de Ioguia et de Solo, le calcaire a été soulevé jusqu'à l'altitude de 786 m.; et à celle de Ioguia et de Baguĕlen, même jusqu'à 900 mètres; par contre, dans le grand terrain calcaire méridional de Kĕdiri, ce calcaire n'a nulle part plus de 400 m. d'altitude; et bien qu'il ait disparu en partie par érosion, celle-ci aura agi en tous les points à peu près avec la même énergie; et dans tous les cas, ses effets n'auront jamais été si variables qu'ils puissent servir à expliquer la diversité d'altitude de ces calcaires. La force qui a été cause du soulèvement a donc agi en divers points de Java d'une façon très inégale.

Un coup d'œil jeté sur la carte No. II fait voir que le calcaire existe principalement le long de la côte Sud de Java; et le long de la côte Nord, depuis Madoura jusqu'à Diapara et Sĕmarang, en passant par Sourabaïa et Rĕmbang. Il s'est déposé aussi du calcaire au nord de la chaîne de Diiwo, dans la grande anse qui s'étendait de Ioguia à Solo et puis vers l'Est. Au pied septentrional du Lawou, à Gamping, affleure aussi un peu de calcaire; mais la disposition aussi bien que les pétrifications sont peu distinctes; de sorte qu'on n'est pas du tout certain si c'est bien du calcaire m_3; il est probable que ce calcaire appartient à l'étage m_1.

Le long du bord méridional de l'arête du Pandan n'affleure pas de calcaire m_3; mais les couches supérieures sont les roches de Sondé, qui selon M. Martin sont tertiaires très récentes, pliocènes, et peuvent donc être du même âge que le calcaire m_3 de Madoura.

A l'ouest de Diapara, le long de toute la côte Nord de Java, le calcaire m_3 fait encore défaut, à l'exception d'une couple de très petits terrains calcaires adossés au mont d'andésite Kromong en Chéribon.

Comme couches tertiaires supérieures on observe, dans les résidences de Krawang et Batavia, une alternance de marnes et de calcaires contenant beaucoup de cycloclypées, notamment C. annulatus. On n'a pu les séparer des couches inférieures de l'étage m_2, ni en vertu d'une disposition discordante sur celles-ci, ni par une différence dans le caractère pétrographique; on les a donc rattachées à cet étage.

A Madoura, entre les marnes m_2 et le calcaire m_3, on trouve une série de roches, appelées roches de transition, consistant en couches alternatives de marnes et de calcaires; vers le haut, ces derniers prédominent constamment, de sorte qu'il est fort difficile de les ranger dans un des étages; c'est pourquoi les marnes qui n'ont que quelques bancs calcaires ont été rattachées aux marnes m_2, les marnes à couches calcaires nombreuses ont été rangées dans le calcaire m_3.

Les calcaires des roches de transition comme ceux de l'étage m_3 contiennent de nombreuses cycloclypées, principalement C. annulatus, la même espèce qui existe, en Java occidental, dans les couches supérieures, ce qui prouve que ces dernières représentent l'étage m_3 de Madoura.

Bien que dans le partie nord du Java occidental et en d'autres endroits, l'étage m_3 n'ait pas été figuré sur la carte, il importe donc de se rappeler que çà et là les couches *supérieures* de m_2 peuvent correspondre, quant à l'âge, à celles de l'étage m_3; et qu'elles n'ont pas été marquées comme un étage séparé uniquement parce que la concordance des dispositions et de la composition avec les couches inférieures de m_2 a rendu impossible une distinction d'avec cet étage.

A la côte Sud de Java, en Préanguer, on trouve à l'Ouest et à l'Est deux grands terrains calcaires, séparés par une région où, le long de la côte, il ne repose pas de calcaire sur les marnes. Il est probable cependant que ces deux terrains se tiennent sous la mer.

Au pied Nord-Est de la chaîne de Kalipoutiang, en Préanguer, ainsi qu'au nord de Nousa Kambangan; puis, au bord septentrional de la chaîne du Karang bolong et au pied sud du Slamat, existe aussi du calcaire m_3, ce qui prouve qu'il y avait là à cette époque une grande anse formée par la mer, qui s'étendait peut-être vers le Nord jusqu'au delà de l'endroit où s'élève actuellement le Slamat et qui faisait une île de la partie occidentale de Java (voir plus haut).

Après le soulèvement du calcaire m_3, Java prit déjà davantage la forme qu'elle présente actuellement; toutefois les volcans étaient encore bien moins élevés et bien plus petits qu'aujourd'hui et la plus grande partie des plaines, qui sont recouvertes à présent de sédiments quaternaires et modernes, formaient alors un continent tertiaire, ou bien se trouvaient immergées, comme à la côte Nord.

Madoura formait alors, avec la partie septentrionale de Sourabaïa, de Rĕmbang et de Diapara, une ou peut-être deux îles, séparées de l'arête du Pandan par un bras de mer peu profond, ou rattachées à cette arête par un terrain bas.

Jonction avec l'Asie. Il est plus ou moins incertain si, lors de ce soulèvement, la mer se retira des anses profondes de Java, qu'elle occupait jusqu'aux temps tertiaires les plus voisins de nous, ou bien si ces anses, devenues notablement moins profondes, continuèrent à exister; en effet, les couches inférieures des plaines ne peuvent être étudiées, et il est possible qu'il y ait là encore des sédiments marins. Ce qui est sûr, c'est que jusqu'à présent on n'a rencontré nulle part des pétrifications marines dans les couches quaternaires des anses (mais bien dans celles de la côte Nord; voir plus loin); et il y a même lieu d'admettre que le soulèvement, à l'origine de la période quaternaire,

a été si considérable que non seulement ces anses, mais tout le fond de la mer de Java fut mis à sec, et qu'ainsi il se produisit une jonction avec Bornéo, Sumatra et la terre ferme de l'Asie.

En effet, dans les couches quaternaires de Java on a trouvé des ossements de mammifères, offrant une grande ressemblance avec ceux qu'on a trouvés dans l'Inde anglaise ; et comme il est impossible que ces animaux aient traversé les mers, il faut qu'il ait existé jadis une communication entre la terre ferme de Java et celle de l'Asie.

Les opinions sont encore partagées en ce qui concerne l'âge des mammifères fossiles de Java ; d'aucuns les considèrent comme appartenant au terrain de Siwalik (miocène récent et pliocène ancien) ; mais il est plus vraisemblable qu'ils sont tous de la période quaternaire, au plus du néo-pliocène. Dans le nombre, il y a des os d'animaux qui ont vécu essentiellement dans les eaux douces ou dans les marais, ainsi que d'animaux terrestres. Ils ont péri dans des catastrophes volcaniques et ils furent ou bien engloutis dans des courants boueux ou tués par les projections ; ou bien, après une éruption qui avait dévasté la végétation, ils mouraient faute de nourriture, ainsi qu'on l'a observé en 1883, après l'éruption du Krakatau.

Affaissement ultérieur du sol. Plus tard, le sol s'est affaissé de nouveau ; Java, Sumatra et Bornéo furent séparées l'une de l'autre et de la terre ferme d'Asie. Il n'est guère possible d'évaluer l'importance du soulèvement, ni de l'affaissement qui l'a suivi ; par conséquent, on ne peut pas davantage savoir jusqu'à quelle altitude Java fut à nouveau recouverte par la mer. Il est néanmoins bien certain qu'une partie des sédiments quaternaires, que nous trouvons le long de la côte Nord de Java, entre le détroit de la Sonde et Sĕmarang, et ailleurs encore, furent déposés dans la mer, puisqu'on a rencontré dans ces couches des coquilles marines, lors du forage de puits artésiens à Batavia et à Sĕmarang.

Sous une couverture d'alluvium, on a rencontré, jusqu'à la profondeur de 180 mètres, des couches alternatives d'argile et de sable, dont les fossiles ont été examinés par M. MARTIN (Beiträge, Band III, pp. 311 et suiv). Il considère ces fossiles comme *pliocènes ;* mais, à mon avis, ils peuvent très bien être plus récents ; d'abord parce que la proportion d'espèces encore vivantes du pliocène et du quaternaire de Java n'est pas du tout bien fixée ; que le nombre des espèces faciles à déterminer est relativement faible et que de plus dans ce nombre il y en a beaucoup de *petites*, qui vivent peut-être encore, mais qu'on n'a pas encore décrites comme telles ; enfin, parce que M. MARTIN regarde également comme appartenant au pliocène ancien (terrain de Siwalik) les mammifères fossiles de Java, qui selon M. DUBOIS sont incontestablement plus récents. Des études paléontologiques ultérieures devront trancher

la question. S'il est prouvé plus tard que ces fossiles sont réellement pliocènes, il faudra détacher de notre quaternaire une partie qui serait plus ancienne; mais provisoirement je réunis tout dans le quaternaire.

Les sédiments quaternaires de Java ont toujours le caractère de plateaux, et ils ont une altitude de 100 à 110 mètres environ, de 120 m. au maximum. Il est dès lors bien possible que, pendant un certain temps, la mer quaternaire ait eu un niveau de 100 mètres au moins plus élevé qu'à présent (ou que le sol ait été d'autant plus bas). Il est vrai que la partie supérieure du quaternaire doit souvent être regardée comme le pied légèrement incliné des volcans; mais en des points où il n'y a aucun volcan dans le voisinage, dans le nord de Krawang par exemple, on rencontre, adossée aux collines tertiaires, une bande de matériaux quaternaires ordinaires, sable, argiles et pierres, en bancs horizontaux, qui se prolonge a l'ouest et à l'est vers Batavia et Chéribon, et peut difficilement s'y être déposée autrement que dans la mer. Mais si les sédiments le long de la côte Nord, jusqu'à une centaine de mètres d'altitude, sont en tout ou en partie des dépôts marins, il faut naturellement que la mer ait pénétré aussi dans les golfes (p. ex. de Madioun et de Kĕdiri), et qu'elle y ait déposé des sédiments, recouverts plus tard de dépôts fluviatiles.

Si les choses se sont passées ainsi qu'on l'a supposé ci-dessus, il faudra que les sondages, effectués dans ces golfes, fassent rencontrer, de bas en haut:

1. Des dépôts d'eau douce, horizontaux ou légèrement inclinés, apportés par les rivières dans les anses d'où la mer s'était retirée durant la période de soulèvement (jonction avec l'Asie).

2. Des dépôts horizontaux d'eau salée, consistant en matériaux volcaniques déposés par la mer, à l'époque où celle-ci occupait de nouveau les golfes et une grande partie de la côte Nord, ainsi qu'une petite partie de la côte Sud; donc, durant la période d'affaissement.

3. Des sédiments d'eau douce, horizontaux ou très faiblement inclinés, abondonnés par les rivières sur les dépôts marins, lorsque la mer se fut retirée des anses à la suite d'un exhaussement du sol (ou d'une baisse lente du niveau de la mer). Ces sédiments se forment encore de temps en temps, entre autres lors des éruptions du Kĕlout et du Mĕrapi.

Matériaux des sédiments quaternaires. Nous pouvons donc, parmi les sédiments quaternaires, distinguer des dépôts marins, fluviatiles et lacustres; mais les matériaux sont presque partout les mêmes; la très grande majorité est constituée de *débris volcaniques*, — cendres, sables, pierres, alternant parfois avec de l'argile fine et des couches de kaolin, et en Bantam, avec beaucoup de tufs ponceux — entremêlés çà et là seulement de quelques produits de désagrégation, et de cailloux roulés de la chaîne tertiaire avoisinante.

Nous avons fait ressortir clairement tantôt que le long des côtes Nord et Sud, ainsi que dans les anses, les matériaux peuvent être, en partie, des sédiments marins. Mais il est incontestable que la *partie supérieure* a été, presque partout, apportée par les rivières et doit être considérée comme du quaternaire fluviatile pur, parce que l'inclinaison vers la mer que manifestent les sédiments des vallées de l'intérieur du pays, correspond tout-à-fait à la pente ou à la chûte des rivières qui les traversent. Nous en avons un bel exemple dans la plaine de Bodionĕgoro, en Rĕmbang, qui a été déposée, au moins dans les couches supérieures, par la rivière Solo et ses affluents.

Les *sédiments lacustres* enfin se sont formés dans des bassins fermés, qui ou bien existaient déjà, à l'état de dépressions dans les couches tertiaires, ou bien n'ont été formés qu'à la suite de projection de matières volcaniques. Par défaut de décharge, ces bassins sont devenus d'abord marécageux; ensuite ils s'inondèrent complètement. Dans les lacs ainsi formés se déposèrent des couches horizontales de débris volcaniques; et presque toujours une rivière, en rongeant les bords du lac, a donné une issue à ses eaux et l'a mis totalement ou partiellement à sec. Ces anciens fonds lacustres forment maintenant de hauts plateaux très fertiles, dont quelques-uns sont aussi très salubres.

Anciens bassins d'eau douce. Les principaux bassins d'eau douce ainsi mis à sec sont :

1. *La plaine de Bandoung*, de 680 m. d'altitude, le plus vaste haut-plateau de Java; il est divisé par une arête brécheuse en deux parties, qui ont toutefois la même altitude. La moitié orientale est encore, en partie, marécageuse; la décharge s'effectue par le Tii Taroum.

2. *La plaine de Garout*, est environnée par un terrain volcanique de plus de 700 mètres d'altitude. Primitivement, le niveau du lac arrivait au moins à cette hauteur; ce lac a été comblé surtout du côté Sud, de sorte que la plaine descend actuellement de 700 à 500 mètres (à 600 m. sur les bords). Le Tii Manouk a creusé son lit dans le bord septentrional jusqu'au niveau de 400 mètres, donc à une profondeur de 300 mètres; et il a totalement mis à sec le lac qui s'était comblé lentement, jusqu'à une hauteur considérable, de matériaux des volcans voisins.

3. *La plaine de Soumĕdang*, au nord de la précédente, est bien plus petite. Aux bords, on trouve des couches horizontales de cailloux roulés et de tufs de matériaux volcaniques. La plaine est à 460 m. d'altitude et est arrosée par le Tii Pĕles.

4. *La plaine au sud de Tĕlaga* s'étend au pied Sud du Tiĕrimaï, contre la chaîne tertiaire; elle est longue de 9 kilomètres et a, en moyenne, 2 kilomètres de largeur.

5. *La plaine de Banioumas*, ou *vallée du Sĕraïou* a été primitive-

ment un lac, qui s'est comblé des produits du Slamat et des matériaux que la rivière Sĕraïou a apportés des volcans Soumbing, Sĕndoro et Prahou. Après que le Sĕraïou eut percé l'arête tertiaire à l'ouest de Banioumas, le lac fut mis à sec. L'altitude de cette plaine, à l'est, près de Pourworĕdio, où l'ancienne rivière Sĕraïou débouchait dans le lac, est d'environ 50 mètres; au bord septentrional, au pied du Slamat, elle est à peu près de 70 mètres; et au bord méridional, à Banioumas, elle n'est que de 16 mètres.

6. *La plaine d'Ambarawa*, au pied septentrional du Tĕlomoïo, avait d'abord une décharge au Nord-Est, par le vallée du Tountang; celle-ci fut obstruée par une coulée de lave de l'Oungaran, et la plaine fut inondée. Elle s'est maintenant desséchée en grande partie par une tranchée que la rivière Tountang a creusée dans la coulée, et que l'on a agrandie depuis. Seule la partie moyenne de la plaine est encore marécageuse et porte le nom de Rawah Pĕning. L'altitude est de 460 mètres.

XI. Les Sédiments modernes.

A la fin de la période quaternaire, Java paraît avoir éprouvé un nouveau soulèvement, qui a fait émerger les sédiments déposés sous la mer. On ne peut déterminer le degré de ce soulèvement, car nous ne savons pas exactement quelles sont les couches quaternaires qui se sont déposées dans la mer; et nous ne connaissons donc pas davantage la hauteur à laquelle les sédiments marins quaternaires se trouvent maintenant au-dessus des eaux. Dans tous les cas, ce soulèvement doit s'être produit d'une manière très régulière et très uniforme, car il n'y a pas de couches quaternaires inclinées qui pourraient faire penser à une pression ou à un soulèvement irrégulier. Il se peut donc que l'aspect actuel de Java n'ait pas été obtenu par une élévation du sol de l'île, mais par un abaissement graduel du niveau de la mer, ainsi que l'admet Suess. Toutefois, nous n'avons trouvé ni à Java, ni à Sumatra des terrasses côtières bien nettes. ce qui est peut-être une conséquence d'une forte érosion, d'une végétation vigoureuse et de la rareté de rochers suffisamment hauts, arides et abrupts, le long de la côte de ces îles. En effet, on voit des terrasses côtières dans la partie orientale de l'archipel, et M. Martin en a rencontré entre autres aux îles Saparoua et Bouton.

Après émersion des sédiments quaternaires, Java avait à peu près sa forme actuelle; seulement l'alluvium actuel des côtes était encore recouvert par la mer. Le Blambangan et le Mouriah avec le Tiilĕring étaient encore des îles; les parties septentrionales de Batavia, de Krawang et de Chéribon n'existaient pas et Java présentait des bras de mer, s'avançant loin dans les terres, au nord-ouest de Nousa Kambangan

et à l'ouest de Madoura, là où s'étend maintenant la plaine de Lamongan. Le fait que ces plaine sétaient effectivement recouvertes par la mer est prouvé par les coquilles marines modernes, que l'on a trouvées dans la localité Lamongan, à 22 kilomètres de la mer, et ailleurs encore dans cette plaine. On a rencontré aussi des coquillages marins modernes dans des puits artésiens à Batavia, à une profondeur de 0 à 6 mètres, et à Sĕmarang, jusqu'à une profondeur plus grande encore.

Matériaux. Les anses dont il vient d'être question sont comblées par des débris rocheux, fins ou grossiers, apportés presque tous par les rivières; une petite partie seulement peut provenir de l'éboulement des anciennes côtes sous l'action des vagues. L'alluvium le long des côtes Nord et Sud a été transporté aussi, en grande partie, par les rivières, et déposé à la côte ancienne.

Les matériaux consistent, au moins pour 90%, en débris volcaniques à l'état très divisé, du sable et de l'argile, de teintes *grisâtres*, par suite de la présence de restes de plantes, qui exercent une action réductrice sur l'oxyde ferrique et donnent naissance à des sels ferreux. Par contre, les argiles et les sables quaternaires renferment presque tout le fer sous forme d'hydrate ferrique et ses combinaisons, ce qui leur donne une teinte brune foncée. Par là seul ces derniers dépôts se distinguent déjà d'ordinaire des sédiments les plus récents; mais il y a encore d'autres différences. Les dépôts alluviaux sont situés presque toujours à moins de 10 m. d'altitude; et à la limite des dépôts quaternaires, il n'est pas rare de rencontrer une petite terrasse, un seuil de 1 à 3 mètres de hauteur; ce qui prouve clairement que l'on est ici au bord d'un dépôt, sur une ancienne ligne côtière. Cette limite se voit distinctement entre autres en Batavia et en Krawang; en d'autres endroits, au contraire, le terrain descend, de 50 m. à 0 m d'altitude, d'une façon très régulière, sans terrasse; et si en outre la teinte brun rouge ne passe pas brusquement mais lentement à la teinte grisâtre des dépôts d'alluvion, ou si ces dépôts consistent entièrement en sable volcanique grisâtre, récent, meuble, apporté par les eaux, comme au sud de Ioguia, il est clair que la limite des sédiments ne peut être indiquée d'une manière précise; et dans ces cas ce n'est qu'arbitrairement que nous l'avons établie à une dizaine de mètres d'altitude, comme nous l'avons représenté sur notre carte.

La zone côtière. Immédiatement à la côte on rencontre parfois une bande d'argile marine bleue, parfois aussi de sable marin fin, formant çà et là des collines, de vraies dunes, qui atteignent à la côte Sud en Préanguer plus de 30 m., en Bantam 20 m. et à la côte Nord de Madoura, à Ambountĕn, jusqu'à 27 m. d'altitude. Le sable marin consiste en petits morceaux de quartz, entremêlés de particules de feldspath, de pyroxène, de hornblende et de minerai de fer magnétique.

Iles coralliennes. Dans les îles basses de Bantam et de Batavia ainsi qu'en de nombreux endroits le long des côtes, on trouve des bancs de corail qui, à la côte Sud, s'élèvent parfois de 1 à 2 mètres au-dessus du plus haut niveau de la mer, et accusent donc un léger soulèvement du sol, survenu dans ces derniers temps. Un banc horizontal de brèche récente de sable, pierres et calcaire corallien est situé dans le Tii Baïawak, — terrain houiller de Baïah, côte Sud de Bantam — à 6 m. d'altitude; et le calcaire de Kapouran, au détroit de Bali, s'élève même à l'état de banc parfaitement horizontal jusqu'à 17 mètres; mais ces deux derniers exemples ne peuvent aucunement servir de mesure pour le degré du soulèvement dans la période *contemporaine;* car il est fort probable que ces bancs doivent encore être rangés dans nos sédiments quaternaires.

Le soulèvement de Java, dans la période moderne, n'est donc que de quelques mètres au maximum.

Madoura, qui, après le soulèvement de l'étage m_3, se rattachait très probablement à la partie septentrionale de Sourabaïa et de Rĕmbang, paraît s'en être détachée lors de l'affaissement dans la période quaternaire; le détroit est fort peu profond; dans le chenal cette profondeur n'est que de 15 mètres; elle est encore plus faible sur les bords.

Tuf calcaire. Aux formations contemporaines appartiennent encore les dépôts des sources thermales, consistant en spath calcaire, aragonite et tuf dolomitique, parfois avec un peu de tuf siliceux. Toutefois, les dépôts d'anhydride silicique sont très rares à Java et de fort peu d'importance, ce qui est assurément en rapport avec la distribution parcimonieuse de roches riches en quartz dans cette île. Les dépôts de calcaire et de tuf d'aragonite aussi sont presque partout de faible étendue; sur la plantation de Kouripan seule, en Buitenzorg, l'aragonite constitue de véritables collines qui s'élèvent de 17 à 23 mètres au-dessus de la plaine quaternaire environnante.

Sources boueuses. Les sources boueuses, parfois improprement appelées „volcans de boue", ne sont autre chose que des sources d'eau froide ou d'eau chaude, qui amènent à la surface de l'argile finement divisée. L'eau, provenant de couches tertiaires, contient d'ordinaire en dissolution du chlorure de sodium et parfois aussi des sels d'iode. Les sédiments boueux autour de ces sources sont de fort peu d'importance.

Activité des volcans. Divers volcans de Java sont encore actifs; ils dégagent des coulées de lave, et projettent de la cendre, du sable et des pierres, qui restent en partie sur le manteau du volcan; le reste est entraîné par les eaux de pluie et des rivières et déposé finalement dans la mer aux embouchures des cours d'eau. Ces matériaux contribuent donc à l'augmentation de l'alluvium, le long de la côte.

PLANCHES.

Afin de donner à ceux qui ne connaissent pas Java pour l'avoir vue, un aperçu du caractère des formes de montagnes des divers terrains, nous avons intercalé dans le texte quelques phototypies faites d'après des photographies des points les plus importants de l'île. Quelques explications succinctes suffiront pour les faire comprendre.

No. 1. Le *volcan de roches leucitiques Ringguit*, en Bĕsouki, vu de l'ouest, pris à 9 kilomètres à l'est de Bĕsouki. La forme très particulière de la crête, que l'on ne retrouve chez aucun autre volcan de Java, est faiblement accusée sur la planche à cause du brouillard, mais elle présente cependant une netteté suffisante. On comparera cette planche à notre dessin Fig. 1, qui a été pris 13 kilomètres plus à l'ouest.

No. 2. *Coulée de lave du petit volcan Lourous*, en Bĕsouki, au rivage de la mer, à 13 kilomètres à l'ouest de Bĕsouki. Cette coulée consiste en basalte leucitique.

No. 3. Le *Ranou Bĕdali*, à Ranouïoso, en Probolinggo. C'est un des petits lacs de cratère situés sur le manteau du volcan Lĕmongan. Ce cratère a des parois très escarpées, hautes de 150 mètres, consistant en basalte; au fond un petit lac (ranou).

No. 4. *Le colosse basaltique Gounoung Lingga*, au sud de Trĕnggalek, en Kĕdiri. La roche est un basalte miocène ancien, divisé en prismes, et environné de brèche m_1. A comparer avec notre dessin Fig. 13.

No. 5. La *chaîne du Minoreh*, à la limite de Kĕdou et de Ioguia, prise de la colline qui porte la ruine hindoue Boro boudour (Kĕdou). Au premier plan, on voit la plaine volcanique; à l'arrière plan, la chaîne du Minoreh, constituée de brèches escarpées (étage m_1), et se terminant à la plaine par une faille.

No. 6. Les *volcans Soumbing et Sĕndoro*, vus de l'Est, pris d'une colline, près du village Margawati en Kĕdou. Ces deux monts présentent l'un et l'autre des versants volcaniques particulièrement beaux et élégants, qui se raccordent au défilé de Klédoung (1405 m. d'altitude). Le monticule situé près du défilé est le point d'éruption Pĕtarangan, appartenant au Soumbing. La cime de ce dernier est à 3336 mètres; celle du Sĕndoro à 3145 m. d'altitude.

No. 7. *Mont brècheux près Wonoguiri*, en Solo. On voit ici l'extré-

mité orientale de la Chaîne méridionale de Ioguia-Solo, qui se termine à Wonoguiri au pied du Lawou. Les brèches appartiennent à l'étage m_1.

No. 8. *Vue du Gounoung Séwou* (mille montagnes), prise du signal à Glonggong, sur la frontière entre Solo et Madioun. Le caractère des collines calcaires arrondies de cette chaîne bizarre est fort bien rendu par cette planche. Etage m_3.

No. 9. La *plaine de Diëng* (chaîne du Prahou), prise du Nord, au temple Dorowati, à la limite de Baguĕlen et de Banioumas.

A l'avant-plan on voit le village de Diëng koulon ; en arrière et à droite, dans la plaine, ce qu'on nomme les temples d'Ardiouno; derrière ceux-ci se dresse la montagne allongée le Pangonan. A gauche à l'arrière-plan la crête dentelée Prambanan (Pakouwodio)-Kĕndil; et à l'avant-plan, le pasanggrahan. Entre les deux, la plaine horizontale de Dïeng, à 2050 mètres d'altitude. C'est un des terrains volcaniques les plus remarquables de Java.

No. 10. Le *cratère Paguĕrkandang*, avec le village de Paguĕrkandang (chaîne du Diëng) en Banioumas. C'est un des nombreux points d'éruption de la chaîne du Diëng ou du Prahou. Le bord, dont on ne peut voir qu'une partie, est sensiblement circulaire; le village est situé dans le fond du cratère, à peu près au centre.

No. 11. Le *lac Mĕrdodo*, lac de cratère du Pangonan (chaîne du Prahou), en Banioumas.

Le Pangonan, dont on peut voir le versant extérieur dans la planche No. 9, présente deux cratères sensiblement circulaires, dont celui du Nord contient le lac Mĕrdodo (ou Wĕrdodo); c'est un des plus grands lacs de cratère de la chaîne du Prahou; seul le lac Mendier est plus étendu.

No. 12. Le *cratère du Pakouwodio* (chaîne du Prahou), en Baguĕlen.

Les deux cratères du Prambanan, l'un des points d'éruption les plus orientaux de la chaîne du Prahou, portent le nom de Pakouwodio, d'après une aiguille d'andésite très pointue (pakou wâdiâ, clou d'acier), qui se dresse sur l'arête, entre les deux cratères. Les 4 personnes placées sur l'arête de séparation, à droite de l'aiguille, donnent une idée des dimensions.

No. 13. Le *mont d'andésite à deux cimes Gounoung Tlawoungan ou Radia*, au nord de Bandiarnĕgara, en Banioumas.

C'est encore une des cimes d'andésite caractéristiques du miocène ancien, que l'on peut reconnaître déjà à une grande distance. La roche est de l'andésite à pyroxène et à hornblende.

No. 14. Le *mont d'andésite Gounoung Gadia*, en Tĕgal. Egalement un colosse d'andésite escarpé du miocène ancien, que l'on aperçoit déjà de la rade de Tĕgal. Le nom provient de la similitude avec un éléphant (gadia), ressemblance qui se voit assez clairement sur la planche. La roche est de l'andésite à hornblende.

No. 15. La *source salée Tiinirou*, en Chéribon.

Cette source est située dans la chaîne miocène (m_1), au sud de Kouningan; outre de l'eau salée, elle ramène aussi de la boue, qui s'est amassée autour de l'ouverture sous forme d'un cône très plat. De pareilles sources, mais plus grandes, se rencontrent aussi à Kouwou, dans la section de Grobogan, résidence de Sĕmarang.

No. 16. *Couches marneuses très redressées dans le Tii Diolang*, Chéribon, avec le Gounoung Gueulis à l'arrière plan. Les couches sont situées entre les villages de Bodiong et Ianlapa, à l'endroit où le Tii Diolang formait jadis un coude en forme de boucle, mais se dirige à présent vers le Sud. Elles appartiennent à l'étage m_2, et ont une position sensiblement verticale.

No. 17. *Couches marneuses très redressées dans le Tii Monteh, près Soubang* en Chéribon.

Sur la route qui conduit de Soubang au Sud vers Pamoulihan, les couches marneuses de l'étage m_2 sont bien à découvert dans le Tii Monteh, affluent du Tii Diolang. Dans le lit de la rivière, elles ont une inclinaison de 65°; plus haut, au bord gauche de la vallée, elles sont plus redressées, même verticales; et çà et là même à proximité de la surface les têtes des couches se replient; toutefois cela ne peut bien se voir sur la planche. A comparer avec notre dessin Fig. 44.

No. 18. Le *mont d'andésite et de brèche Pangléšĕran, à la côte Sud, à l'ouest de Tiisolok, pris du nord-est*, Préanguer.

Le long de la plage, on trouve des couches qui consistent en brèches de l'étage m_1 et inclinent de 10° au Nord. Elles sont recouvertes d'un banc de roche éruptive massive, épais de 200 mètres au moins; c'est de l'andésite à hornblende à mica et à quartz, bien dénudée sur les parois escarpées, visibles entre la futaie.

No. 19. *Couches de grès du cap Karanghawou, à plus d'un kilomètre au sud-est de Tiisolok; étage m_1*, Préanguer. Au rivage, les couches sont nettement dénudées; elles sont horizontales; en un seul point on a constaté D. = 60°, I. = 15° au Sud-Sud-Est.

No. 20. *Couches de brèches avec banc d'andésite interposé, à la cascade du Tii Awitali (affluent du Tii Kaso), près du hameau de Tipar, vues du Sud.* Préanguer.

Au premier plan de la planche, on voit le bord de couches de grès de l'étage m_2 inclinant légèrement au Nord; ces grès sont recouverts de couches de brèches, par-dessus lesquelles la rivière se précipite en chûte rapide. A la cascade proprement dite, on trouve une roche éruptive massive, de l'andésite à pyroxène, de nouveau recouverte de brèche.

No. 21. *Couches miocènes très redressées, à proximité de la voie ferrée, à la halte Tiireunghas, à l'est de Soukaboumi*, Préanguer.

Ces couches appartiennent à l'étage m_1 et consistent alternativement en grès et en argiles; ces dernières sont, en partie, fort silicifiées. D. = 100°, I. = 70° au Nord.

No. 22. *Le flanc du Bengbreng, à 6 kilomètres à l'est de Kadoupandak.* Préanguer.

A l'arrière-plan s'élève le flanc abrupt, dont le pied est rendu invisible par des collines couvertes de végétation. Le flanc consiste en couches de marnes de l'étage m_2, qui inclinent très doucement au Sud.

No. 23. *Une couche de charbon éocène dans la vallée du Tii Mandiri, terrain houiller de Baïah.* Bantam.

Cette couche est très redressée; l'inclinaison est de 80° au Sud; avec le schiste carbonifère qui s'y rattache elle a une épaisseur de 1.80 m. Le toit est du grès quartzeux; le mur, de l'argile désagrégée.

No. 24. *Mont gréseux éocène du terrain houiller de Baïah, à la rive droite du Sawarna, en aval de Wangoun,* Bantam.

Entre les arbres apparaissent les couches de grès quartzeux, inclinant au Sud. Elles appartiennent au grand terrain gréseux situé entre Baïah, Pamouboulan, Wangoun et la côte Sud.

No. 25. *Banc de basalte, situé entre des calcaires marneux miocènes, dans la rivière Sawarna, en aval de Wangoun,* Bantam.

C'est là le basalte à caractère ancien, situé à proximité du pont de rotan, et signalé, dans notre dessin Fig. 80 et 81, comme banc No. III; l'épaisseur est de 1½ mètre; la direction, 30°; l'inclinaison, 20° (plus à l'ouest, elle est cependant de 70°; voir Fig. 81) au S. E.; le mur est du calcaire marneux; le toit, du calcaire cristallin.

COUP D'ŒIL RETROSPECTIF.

Formation générale de Java.

Java forme avec Sumatra, Bornéo et les îles intermédiaire l'extrémité Sud-Est de l'Asie, dont elle est séparée actuellement par une mer peu profonde, mais à laquelle elle était positivement réunie encore à l'époque quaternaire, comme nous l'avons vu plus haut. Un abaissement du niveau de la mer de 45 mètres seulement serait suffisant pour établir une communication entre ces îles et l'Asie 1); et si ce niveau descendait de 180 mètres, la mer située entre ces trois îles et Malaka, Cambodge et Siam deviendrait tout-à-fait terrain sec; c'est ce dont on peut se convaincre à l'inspection de la carte No. I, où la ligne des profondeurs de 180 mètres se dirige du Cambodge vers le cap Negrais en Birmanie, en tournant autour de Bornéo, Java et Sumatra.

Il en est tout autrement au sud de Java et à l'ouest de Sumatra; à une faible distance de la côte, la mer accuse déjà une profondeur de 1000 brasses, et bientôt celle de 2000 brasses et au-delà; on y est déjà dans le bassin de l'Océan Indien, dont le fond est passablement plat et a (d'après la vitesse de la vague du Krakatau), entre Java et Port Elisabeth (Afrique méridionale) une profondeur moyenne de 4200 mètres ou de 2300 brasses. On n'y a effectué que quelques sondages, pour le placement des câbles télégraphiques de Ceylon à Penang, de Ceylon à Aniĕr et de Baniouwangui à Port Darwin (Australie); mais ils ont suffi à prouver qu'on trouve de grandes profondeurs déjà tout près de la côte Sud de Java et d'Engano. La série d'îles néo-tertiaires, dont font partie Engano, les îles Mĕntawéi et Batou, Nias et les îles Babi, doit donc, au point de vue géologique, être rattachée encore à Sumatra, bien qu'il existe entre elles une mer dont la profondeur dépasse 100 brasses.

---

1) D'après la carte marine la plus récente (Noordkust van Java Feuille I, échelle 1 : 200.000 1887), la mer n'a qu'en un seul point, entre la pointe de Krawang et le Zuidwachter, une profondeur de 25 brasses ou de 45 mètres; et depuis le Zuidwachter, au Nord-Est vers Bornéo, et au Nord-Ouest vers Sumatra et Malaka, la profondeur ne dépasse pas 22 brasses ou 40 mètres; de sorte qu'une baisse de niveau de 40 mètres relierait l'Asie à Sumatra et à Bornéo, et une baise de 45 mètres joindrait aussi ces deux îles à Java par une étroite langue de terre.

L'allure probable des lignes de profondeur de 1000 à 2000 brasses a été représentée sur notre carte No. I; si donc l'on construit une coupe du Cambodge à Bornéo, du Nord-Ouest au Sud-Est; et puis vers Java, du Nord au Sud, on obtient sensiblement le profil de la fig. 88, dans lequel toutefois il a fallu agrandir 50 fois les altitudes relativement aux distances, afin de pouvoir représenter encore la faible profondeur des mers de Chine et de Java. Au sud de Java, nous devons admettre un faille, par laquelle ou bien fut soulevé le pays situé au nord, ou bien, ce qui est plus vraisemblable, le fond de l'Océan Indien actuel éprouva un affaissement.

On est tout-à-fait dans l'incertitude quant à l'époque géologique à laquelle eut lieu ce déchirement du fond; et cette incertitude persistera toujours, car on ne pourra jamais recueillir des échantillons de roches au fond de la mer des Indes; et d'autre part, les îles situées au sud de Java, notamment l'île Christmas ou de Noël, et l'île des cocotiers ou Keeling, ne sont pas des vestiges du fond affaissé; mais elles consistent l'une et l'autre en calcaire récent. En effet, l'île des cocotiers est un atoll corallien récent; et l'île de Noël consiste en calcaire, s'élevant à l'altitude de 250 m. environ et apparemment d'âge tertiaire récent. Ces deux formations calcaires se seront probablement déposées sur des roches éruptives tertiaires ou sur de jeunes volcans, dont les sommets ne sont pas à une grande profondeur sous la surface de la mer; et elles ne nous donnent donc aucun renseignement relatif aux roches qui composent le fond de l'Océan Indien. Mais il y a lieu de supposer que cet Océan est un bassin *très ancien*, et par conséquent la faille dont il vient d'être question doit être aussi d'un âge très reculé.

Dans la mer peu profonde, au nord de la faille, il s'est formé, dès les temps les plus anciens, des dépôts de sédiments et des épanchements de roches éruptives; c'est ainsi que l'on trouve des schistes et des quartzites puis des granites, tous *plus anciens que l'époque carbonifère* (donc d'âge dévonien ou silurien, ou plus reculé même, azoïques) à Sumatra, Bangka, Billiton, Karimoun-diawa et Bornéo; et des *roches carbonifères* à Sumatra. A Java même, celles-ci n'arrivent pas à la surface, mais elles peuvent exister sous la couverture de sédiments plus récents. Les roches des terrains *triasique et jurassique* font défaut à Java et à Sumatra; de sorte que, dans ces périodes, ces îles émergeaient; et il existait alors probablement une communication avec l'Asie. Une partie de l'archipel oriental, notamment les îles Timor et Roti, était cependant recouverte par la mer aux époques permienne, triasique et jurassique; et il n'y a pas longtemps, on a trouvé aussi à Bornéo des fossiles qui, selon M. MARTIN, sont probablement jurassiques et peut-être même en partie triasiques.

Dans la *période crétacée*, une portion de notre terrain s'était de

nouveau affaissée sous le niveau de la mer; car nous trouvons des roches à fossiles crétacés à Bornéo et à Java.

Aux époques *éocène* et *oligocène*, l'affaissement a persisté; car il existe des sédiments marins (et d'eau saumâtre), à poissons fossiles à Sumatra, et à nummulites à Java et Bornéo; on trouve aussi dans les trois îles des formations d'eau saumâtre ou d'eau douce, des grès, des argiles avec houilles, et du schiste houiller à dents de poissons et empreintes de plantes.

L'extension des roches néo-tertiaires, la plupart d'âge miocène, pour une faible partie d'âge pliocène, est tellement vaste dans notre Archipel, que dans cette période la plus grande partie devait être recouverte par la mer; et que seuls quelques terrains éocènes ou plus anciens s'élevaient comme des îles ou des récifs au-dessus des eaux.

Effondrements de portions de la côte. Les sédiments ainsi formés étaient fréquemment dérangés de leur position horizontale primitive par des compressions et des plissements réitérés, qui assez souvent produisirent des crevasses et des failles et provoquèrent l'éboulement et la submersion de certaines parties de la côte.

C'est ainsi que la grande anse qui forme la Wijnkoops-Baai a très probablement pris naissance par un effondrement postérieur au dépôt de l'étage m_1. En trois endroits, des couches éocènes arrivent à la côte, (même des roches crétacées à la baie de Tiilĕtou); et celles-ci sont assez souvent rompues, ce qui veut dire qu'elles inclinent à partir de la côte même, de sorte que leurs têtes regardent la mer. A l'extrémité du Gg. Madour, au sud de Baïah, les couches se recourbent le long de la côte, mais en conservant toujours leur pente du côté opposé. C'est encore le cas à la baie de Tiilĕtou (Fig. 50); les couches inclinent presque constamment du côté opposé à la mer; à la côte même, elles sont parfois verticales ou plongent en pente très rapide (80°) sous la mer, comme si elles avaient été entraînées par l'effondrement des couches qui se trouvent actuellement sous les eaux. Les couches miocènes m_1, au nord de la baie de Tiilĕtou, présentent la même disposition le long de la côte; il est donc vraisemblable que cette côte s'est formée par l'affaissement du terrain avoisinant et qu'elle est le bord d'une faille. Une portion de cette côte a été indiquée sur la carte Fig. 50 par la ligne A B C, qui s'infléchit probablement vers l'Est au point A, pour se rattacher à la ligne de rejet No. 4 de la vallée du Mandiri, décrite déjà au chapitre VIII. A partir de Palabouhan vers l'Ouest, et le long de la côte Sud de Bantam jusqu'à la 1e pointe de Java, la côte forme la limite septentrionale du terrain submergé. L'époque à laquelle se produisit cette faille est postérieure au dépôt de m_1.

Failles des détroits de la Sonde et de Bali. Dans cette période, et peut-être aussi en m_2, Java était probablement encore reliée à Sumatra

et à Bali et n'en fut séparée que plus tard par des failles. Ainsi, dans la description de Bantam, nous avons vu que les couches m_1 du Gg. Hondié tournent la tête vers la mer et inclinent par conséquent vers l'Est. A l'extrémité septentrionale, à la 3e pointe de Java, les couches m_2 sont coupées de la même manière; de sorte que la faille, qu'il faut admettre ici, ne s'est produite qu'après m_2 et est donc plus récente que celle dont il a été question plus haut. Par ce rejet, la 1e pointe de Java fut isolée en même temps que le Gg. Païoung et transformée en une île, qui n'a été reliée de nouveau à Java, par un peu d'alluvium, que dans la période contemporaine. Sur cette même faille est placé le volcan Dwars in den weg; et si l'on prolonge cette ligne plus au Nord, elle passe exactement par les détroits de Gaspar, entre Bangka et Billiton, pour se diriger vers la pointe occidentale de Bornéo (voir la carte No. I). Toutefois, il n'est pas démontré que la faille se prolonge réellement jusque là et qu'elle soit la cause de la séparation de Bangka et de Billiton et de la terminaison de Bornéo en cet endroit; du moins, on ne peut pas le reconnaître à la profondeur de la mer; et la disposition des couches dans les îles explorées tout récemment par M. VERBEEK dans les détroits de Gaspar ne fait pas supposer une faille.

Le détroit de Bali lui aussi doit son origine à une faille, qui partant de la baie de Pampang se dirige au Sud à travers l'alluvium, jusqu'à la baie de Gradiagan et sépare les brèches de Gradiagan du calcaire de Blambangan. Il est probable que cette crevasse se produisit aussi après m_1; plus tard, il se fit, le long de la même ligne, un soulèvement du calcaire m_3, par lequel Blambangan surgit au-dessus des eaux, pour rester une île jusque dans les tout derniers temps, où elle fut reliée à Java par une bande d'alluvium très basse. Le fait qu'il se déposa aussi du calcaire le long de la limite des brèches est prouvé par la présence de calcaire marneux au nord de Gradiagan; mais celui-ci s'est soulevé beaucoup moins haut que le calcaire de Blambangan.

Anses de la côte Sud. Le terrain brécheux entre Gradiagan et Watou oulo présente à la côte Sud des anses nombreuses, tout comme le terrain andésitique de la côte Sud de Kĕdiri. Pour autant que ces anses se trouvent dans l'andésite, elles doivent en grande partie leur origine à des effondrements de volcans anciens (miocènes), dont le cirque d'andésite qui environne la baie de Prigui, avec le Koumbakarno comme point d'éruption central récent, nous offre un bel exemple; mais là où ces baies existent dans la brèche, ou même dans le calcaire, il faut attribuer leur origine à l'éboulement et à l'effondrement de certaines parties de la côte Sud, car il est difficile d'admettre que leur forme soit uniquement le résultat de l'érosion. Ainsi, les montagnes qui entourent la baie de Patiitan consistent partie en brèche, partie en calcaire, qui partout se termine du côté de la plaine et de

la mer par une muraille abrupte. Une partie du calcaire s'est assurément affaissée sous les eaux; la baie ainsi formée s'est comblée plus tard vers le Nord par les atterrissements de la rivière Patiitan; la partie méridionale de cette baie est l'un des rares mouillages sûrs de la côte Sud de Java.

Donc, après la période m_1, et même encore après m_2, Java a pris essentiellement sa forme actuelle grâce aux failles qui se sont produites à l'Ouest et à l'Est; tandis que la côte Sud s'est modifiée çà et là par des éboulements et s'est accrue par des dépôts de bancs de calcaire m_3; mais en principe, sa configuration était déjà arrêtée par l'ancienne faille qui sépare l'île des profondeurs de l'Océan Indien.

Evènements postérieurs à la formation de l'étage m_2. Ce qui est survenu à Java après m_2, a déjà été mis en lumière à la description des sédiments quaternaires, au chapitre X; pour compléter, il suffira de résumer brièvement. Voici l'énumération des évènements successifs:

1°. Dépôts de bancs calcaires m_3 sur les côtes de Java, encore divisée alors en 8 îles au moins.

2°. Derniers plissements et soulèvements considérables de Java, par lesquels le calcaire récemment formé fut amené, en quelques points, à l'altitude de 900 mètres.

3°. Jonction de Java, Sumatra et Bornéo avec l'Asie, probablement à la suite des soulèvements signalés au No. 2. Migration de mammifères de l'Asie vers Java.

4°. Affaissement du sol, par lequel Java, Bornéo et Sumatra furent derechef séparées de l'Asie.

5°. Dépôt de sédiments quaternaires dans des anses et le long des côtes, par les rivières; dans des lacs et, pour une part, dans la mer. Les volcans, qui fournirent la plupart des matériaux, prirent déjà naissance à l'époque tertiaire, et certains d'entre eux projettent encore aujourd'hui des matières volcaniques; mais le maximum de leur activité tombe dans la période qui précède immédiatement l'époque contemporaine, aux temps *quaternaires*. Dans les sédiments quaternaires, on rencontre des ossements des mammifères signalés plus haut.

6°. Soulèvement très faible de l'ensemble de Java, ou, ce qui est plus vraisemblable, abaissement du niveau de la mer.

7°. Formation d'alluvium le long de la côte, par le limon que les rivières déposèrent à leur embouchure. Formations marines modernes à coquillages le long de la côte Nord. Formation de corail. Continuation de l'activité volcanique.

QUATRIÈME SECTION.

QUATRIÈME SECTION.

MINÉRAUX UTILES.

Ce chapitre sera malheureusement très court, car, excepté le pétrole et quelques pierres de construction, on ne rencontre à Java aucune espèce minérale digne d'être exploitée; les divers dépôts de minerai et de charbons n'offrent absolument aucune valeur technique.

I. Or.

1. *Ioguiakarta.* Dans la description de cette résidence, nous avons dit qu'aux environs de Soroguĕdoug, on a trouvé un peu de poussière d'or dans la plaine et encore çà et là dans de petites tranchées de la chaîne brécheuse tertiaire, mais toujours à la surface. Cette poussière était entremêlée de morceaux d'or ouvragés et de cinabre, ce qui fait conjecturer que cet or a été introduit de Bornéo et de Sumatra et qu'il a été travaillé dans d'anciennes orfèvreries.

Toutefois, comme les brèches de Soroguĕdoug renferment des grains de quartz, il n'est nullement impossible qu'elles recèlent des matériaux de filons de quartz aurifère, provenant de schistes anciens ou de granite, et elles pourraient ainsi fort bien être elles-mêmes devenues aurifères dans une faible mesure.

Ce gisement n'a aucune valeur au point de vue technique.

2. *Banioumas.* Dans le voisinage de Tiilatiap, on a rencontré dans le temps un peu de poussière d'or dans l'alluvium, mais d'une manière toute locale; les indigènes se sont occupés de la laver. On trouve sur le gisement des communications détaillées dans le „Natuurk. Tijdschr. van Ned. Indië, XVIII 1859, pp. 379 à 409. Cette poussière renfermait aussi des fragments ouvragés, et de plus des grains de cinabre et de platine. Ce dernier minerai surtout, qui, dans tout l'archipel, n'existe que dans les sections Sud et Est de Bornéo, rappelle si clairement cette île, qu'on ne peut douter de l'origine *exotique* de l'or de Tiilatiap. Il est donc fort probable que la présence de poussière d'or dans le sable alluvial de la côte de Tiilatiap doit être attribuée à l'existence antérieure d'une orfèvrerie en cet endroit.

3. *Sourakarta.* Un troisième gisement d'or a été signalé dans le Kali Dianglot (cours supérieur de la rivière Koulour), à la limite de Solo et de Patiitan (Madioun). Près du village de Dianglot, de l'andésite massive est dénudée dans la rivière; elle contient un filon rempli de brèche d'andésite altérée, avec pyrite et kaolin, de 1½ mètre d'épaisseur, et des géodes et cordons peu volumineux, formés d'un peu de minerai de cuivre et de pyrite avec quartz. Entre Dianglot et Mipitan sont disséminés, à la surface du sol, des morceaux de quartz, qui semblent provenir de filons de la brèche et ont été déposés par des sources thermales. Ils sont aurifères, mais dans une faible mesure: et près de Mipitan de l'or a été lavé jadis par les indigènes dans un petit affluent du Kadouwan, venant du Sud; mais la quantité en était toujours fort minime. (Voir FENNEMA, Jaarb. Mijnwezen 1880, II p. 82 et suiv).

4. *Krawang.* Un quatrième gîte aurifère, dans cette résidence, est uniquement signalé ici parce que, dans le temps, il en a été fait mention, avec beaucoup d'éclat, dans une brochure du contrôleur FOKKENS „Goud op Java". Au contact de l'andésite de la chaîne du Parang, en Gandasouli (Krawang), les argiles miocènes sont transformées en roches schisteuses, argileuses et siliceuses noir sombre, dures, qui contiennent un peu de pyrite et çà et là des cristaux de quartz. Il est clair qu'en cet endroit ont circulé des liquides, de l'eau tenant en dissolution du sulfate ferreux et de l'acide silicique, qui ont donné lieu à la formation de ces minéraux. On a trouvé par l'analyse que la pyrite était légèrement aurifère, et on en a conclu que la chaîne du Parang devait contenir de l'or en quantité suffisante pour être exploité.

Toutefois, la teneur des schistes en pyrite est déjà insignifiante; on peut donc, au point de vue technique, égaler en toute sécurité à zéro la proportion d'or qu'ils contiennent.

Rapports anciens sur la présence de l'or à Java. Voilà toutes les localités où l'on connaît de l'or à Java; et il résulte de ce qui précède qu'en se basant sur la constitution géologique, on peut affirmer avec une certitude complète que *jamais Java n'a été riche en or.*

Il est important de fixer l'attention sur ce point; car d'anciens rapports disent parfois que Java serait „riche en or", ou l'aurait été. On trouve de pareilles relations, entre autres chez CLAUDIUS PTOLEMAEUS, dans le Râmâyana, dans d'anciens documents chinois, et dans une inscription sur une pierre de Java de l'an 654 Çaka = 732 après J. C. (KERN dans les Bijdr. Taal-, Land- en Volkenkunde van Ned.-Indie, 4e série X, pp. 137 et suiv.)

Dans les annales de la dynastie des Tang (de 618 à 906 après J. C.), on trouve, entre autres, sur Java, ce qui suit: 1) „Le pays produit de

1) GROENEVELDT, dans Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap, Deel XXXIX, p. 13

l'écaille, de l'or et de l'argent, des cornes de rhinocéros et de l'ivoire, et il est très riche."

Mais comme Java n'a assurément jamais fourni ni des carapaces de tortues (caret) ni de l'ivoire (dents d'éléphants), on a voulu sans doute désigner des articles de commerce qui ont été introduits du dehors; et tel peut avoir été le cas pour l'or et l'argent. Il est probable que cet or était originaire de Bornéo ou de Sumatra, et les auteurs anciens, qui rencontrèrent à Java des orfèvreries 1) où l'on travaillait ce métal avec art, se seront imaginés qu'il provenait de l'île elle-même, ainsi qu'ils l'ont admis pour l'écaille et pour l'ivoire. De tous les articles mentionnés plus haut, la corne de rhinocéros peut seule avoir été fournie par Java (Ouest); tous les autres doivent y avoir été introduits.

II. Minerais de plomb, de cuivre et de zinc.

1. *Solo.* Le gisement de minerais de cuivre du Kali Dianglot, à la limite de Solo et de Madioun, a été décrit tantôt avec l'or.

2. *Chéribon.* Dans le cratère du volcan Sawal en Chéribon, il y a eu jadis des solfatares et des sources thermales en activité, qui ont déposé de petites géodes de galène, de blende, de chalcopyrite, de pyrite martiale, de quartz et de calcaire spathique dans de l'andésite décomposée en une masse blanche, kaolinique. La quantité en est fort limitée (Van Diest, Jaarb. Mijnwezen 1872 II, pp. 173 et suiv).

3 et 4. *Préanguer.* Dans le Tii Karang (affluent de droite du Tii Bouni), près du village de Tiikarang (district de Diampang tĕngah) et dans le Tii Tiouktiroukan (affluent du Tii Karang) existent de petits filons de minerai de cuivre et de zinc dans de l'andésite et de la brèche. Le gisement est tout à fait local, et il faut l'attribuer probablement à des sources thermales qui jaillissaient jadis à cet endroit.

III. Minerai de manganèse.

1 et 2. *Ioguia.* A la limite des brèches arénacées m_2 et du calcaire marneux m_3, au Sud-Ouest de Nanggoulan (Ioguia), il existe en deux endroits une couche de pyrolusite. Le premier gisement est situé tout près du village de Wadas; on y trouve de nombreux blocs incohérents de ce minéral, gisant à la surface de la colline au versant de laquelle est situé le village. Le second est plus au Sud-Ouest, au

1) Selon Kern (Bijdr. Taal-, Land- en Volkenkunde van Ned.-Indië, 4e série X, p. 138), il n'y a pas dans le Râmâyana „riche en mines d'or" mais „ornée d'orfèvres", ce qui serait en accord plus parfait avec mon hypothèse. Il se peut que les Javanais de cette époque aient été très fiers de l'habileté de leurs orfèvres, et les aient considérés et cités comme un ornement pour leur pays.

mont Kĕliripan, près du village de Pĕnggoung, entre des couches silicifiées gris clair et du calcaire; la couche y a de ½ m. à 1 mètre d'épaisseur et elle est dénudée sur une longueur de quelques mètres. Entre Pĕnggoung et Wadas, on ne connaît pas de pyrolusite au contact de la brèche et du calcaire, de sorte que la présence du minerai semble purement locale.

Le minerai du Kĕliripan s'exploite, depuis quelque temps, sur une petite échelle; mais comme il se vend à très bon marché, il n'a que peu de valeur technique.

3. *Préanguer.* Dans la rivière Tii Beureum, affluent du Tii Langla (district de Karang, section de Soukapoura kolot), au hameau de Tiikangkareng, affleurent du basalte et de la brèche de basalte, dans lesquels se montrent des cordons étroits de calcédoine et de pyrolusite (O. HUGUENIN, Nat. Tijdschr. van Ned. Indië. Tome XXII, pp. 218 et suiv).

4. *Préanguer.* Entre Tiibatou et Eureunpalaï (district de Paroung, section de Soukapoura kolot), on trouve une couche mince de pyrolusite; comme il est à la limite du calcaire et des marnes et conglomérats, ce gisement correspond à celui de Ioguia. L'étendue y paraît être aussi très faible; on a découvert ce minerai par l'usage qu'on en fait, comme macadam pour les routes, dans le voisinage du hameau de Tiihideung (au sud d'Eureunpalaï).

IV. Houilles.

Les houilles propres au service des machines à vapeur existent à Java, comme à Bornéo et à Sumatra, dans le terrain éocène.

1. *Préanguer.* Dans les grès de la baie de Tiilĕtou, on n'a pas trouvé de couches épaisses de charbon; il n'y a là que des cordons minces, de 2½ centimètres d'épaisseur; et des fragments de ce combustible dans les conglomérats.

2. *Préanguer.* Dans le Tii Panarouban, affluent du Tii Mandiri (à l'est de Palabouhan), apparaissent quelques cordons de charbon qui n'ont que peu de millimètres d'épaisseur.

3. *Préanguer.* Dans l'arête Gg. Walat, près de Karangtĕngah (à l'ouest de Soukaboumi), il existe deux couches de charbon à proximité du pied et une couche épaisse de schiste houiller dans le voisinage du sommet. Cette dernière couche (de 2 à 3 mètres d'épaisseur) contient aussi des cordons de charbon pur; mais ils sont trop peu épais pour pouvoir être exploités (5 à 10 centimètres). Les deux couches consistent en partie en charbon pur, de bonne qualité; mais elles sont malheureusement encore une fois d'épaisseur trop faible. La couche inférieure se compose de 18 centimètres de charbon pur et de 15 centimètres de schiste houiller (ensemble 33 cm.); la supérieure

à environ ½ mètre d'épaisseur; mais elle renferme diverses couches de schiste, qui alternent avec du charbon pur.

Ce terrain houiller, si favorablement situé pour le transport, n'a donc aucune valeur technique.

4. *Bantam.* Le terrain houiller de Baïah, à la côte Sud de Bantam, est le seul terrain de Java où existent des couches de charbon suffisamment épaisses pour pouvoir être exploitées et qui aient été explorées très minutieusement à ce point de vue. On s'est assuré ainsi qu'une seule couche conserve, sur une étendue notable, une épaisseur de 1 mètre environ; que toutes les autres ont moins de 1 mètre et ne deviennent plus épaisses qu'à certaines places; que le terrain présente de nombreux plissements et rejets, qui rendent très irrégulière la disposition de l'unique couche exploitable, qui sans cela pourrait fournir deux millions de tonnes de combustible; de sorte que lors d'une mise en œuvre éventuelle, on ne pourrait pas compter sur ce chiffre; enfin que le charbon a une situation particulièrement défavorable pour le transport, et que la masse n'est pas suffisante pour permettre la construction d'un port onéreux à la côte Sud, ou les dépenses d'une voie ferrée vers le bassin houiller. Ce n'est donc que si les circonstances amenaient l'établissement d'un chemin de fer à travers le Bantam méridional, qu'on pourrait songer à exploiter le terrain houiller de Baïah.

Pour de plus amples détails, nous renvoyons à la résidence de Bantam dans la section II.

V. Lignites.

Dans le terrain oligocène de Ioguia (à Nanggoulan) ainsi qu'en divers endroits du terrain tertiaire récent (Bantam près de Bodiongmanik, Tĕgal, Rĕmbang), il existe des couches de lignite qui ont plus de 1 mètre d'épaisseur; des couches plus minces et des cordons de lignite se rencontrent en des points très nombreux des couches miocènes de Java.

Tous ces lignites ont comme combustible une valeur notablement plus faible que les houilles éocènes, parce qu'ils présentent une forte teneur en eau et en cendres. Ils ne conviennent donc nullement pour le service des bateaux à vapeur et on ne les emploiera guère à d'autres usages aussi longtemps que le bois à brûler demeure à si bon marché à Java.

VI. Résine fossile.

On trouve de la résine fossile dans les couches miocènes, parfois avec le lignite, mais aussi à l'état de fragments isolés, plus ou moins transparents, en des endroits très nombreux dans les marnes.

Les principaux gisements sont situés dans la section de Soukapoura de la résidence des Préanguer, notamment dans les districts de Mandala, Tiidioulang et Kawasen, où les indigènes allaient la recueillir jadis après les bandiirs (crues), aux bords des rivières, afin de la brûler dans des lampes ouvertes. Elle y existe en quelques morceaux de la grosseur du poing, le plus souvent en fragments beaucoup plus petits, inclus dans des couches marneuses m_2 ; et elle provient des mêmes arbres que l'on rencontre également, à l'état demi-silicifié ou demi-carbonisé, dans les grès marneux, et auxquels adhère parfois encore de la résine fossile.

Depuis que le pétrole a pénétré partout dans l'intérieur de l'île, cette résine a perdu complètement le peu de valeur qu'elle avait acquise comme substance propre à l'éclairage.

VII. Pétrole.

Les sondages qu'on a effectués dans le temps en Chéribon, à Palimanan et à Madia, pour rechercher le pétrole, n'ont pas donné les résultats qu'on espérait. A Madia on a rencontré du pétrole, mais en quantité minime; à Palimanan, au pied de la chaîne du Kromong, on n'a obtenu que de l'eau salée et des gaz. Dans la section de Grobogan, résidence de Sĕmarang, où il apparaît en divers points un peu d'huile minérale, les résultats des sondages furent également défavorables.

Dans ces derniers temps, de nombreux puits ont été forés en Sourabaïa par l'ancien ingénieur des mines A. Stoop, à la limite des sections de Sourabaïa et Sidoardio, au nord-est de la halte du chemin de fer Warou; ces puits ont fourni une grande quantité de pétrole de bonne qualité.

La production de pétrole purifié, que l'on raffine dans une fabrique à Wonokromo, s'élève actuellement déjà à ± 1200 caisses (de 37.8 litres) par jour.

La localité, dont il vient d'être question, est située dans le prolongement de la chaîne de collines miocènes qui passe par Kĕmlagui et Kabouh pour se diriger vers Rĕmbang, et où le pétrole apparaît en nombre d'endroits. Il est probable que des forages profonds y amèneront encore au jour, en divers points, des quantités notables de pétrole ; mais on ne peut dire d'avance où l'on réussira et où le résultat sera nul. Ainsi le puits artésien de Grisée passe probablement à travers les mêmes couches que celles de Warou; et, bien que l'eau du puits possède une légère odeur de pétrole, on n'y a pas trouvé ce liquide en quantité considérable.

A part Sourabaïa et Rĕmbang, on rencontre encore le pétrole à Madoura (ainsi que des sources gazeuses), en Banioumas, en Sĕmarang, en Pĕkalongan et en Chéribon ; partout le liquide vient au jour dans les couches miocènes.

Vu les nombreux foraminifères, extrêmement petits, que M. Stoop a

rencontrés dans l'un de ces puits, à 200 mètres en dessous de la surface du sol, et dont quelques-uns sont représentés grossis dans la Fig. 22, il est très probable que l'on doit chercher l'origine du pétrole dans la masse sarcodaire de ces foraminifères, très petits il est vrai, mais existant à des millions d'exemplaires; en effet, cette masse contient des matières grasses, et déjà l'on a réussi à fabriquer artificiellement du pétrole par distillation des graisses.

C'est d'autant plus vraisemblable que dans ces puits on n'a presque pas rencontré d'autres fossiles que des foraminifères. On pourrait dès lors s'expliquer la distribution capricieuse du pétrole; ce n'est qu'aux endroits où les couches miocènes sont *très riches* en foraminifères — et il est naturel que ceci puisse n'avoir lieu que localement — que les circonstances permettraient la formation de pétrole en quantité tant soit peu notable.

VIII. Iode et Brome.

L'iode et le brome arrivent à la surface en dissolution dans l'eau et font partie de certaines sources salées. Toutes les sources salées chaudes de Java sont plus ou moins chargées d'iode, mais quelques-unes seulement le sont à un degré suffisant pour pouvoir être nommées des sources iodées.

Ces sources sont au nombre de trois, toutes en Sourabaïa: ce sont Kalanganiar, la source boueuse bien connue en Sidoardio, à l'est de Guĕdangan; Guĕnoukwatou, dans la chaîne des collines tertiaires à l'ouest de la halte de la voie ferrée Warou; et Kĕdoungwarou, dans la même chaîne, mais plus à l'Ouest, au poteau 25 à partir de Sourabaïa

Ces trois sources dégagent de l'eau salée tiède, mélangée de limon à Kalanganiar et Kĕdoungwarou; il s'est formé, autour de la source, un petit cône de boue.

Les sources de Kalanganiar et de Guĕnoukwatou contiennent, sur 1000 parties en poids, 26 parties de matières fixes, dont 24 de chlorure de sodium (sel de cuisine). La composition est la suivante:

	Kalanganiar	Guĕnoukwatou
Chlorure de sodium	24.10	23.92
Carbonates et sulfates (et anhydride silicique)	1.79	1.94
Iodure de sodium	0.11	0.12
Bromure de sodium	0.09	0.03
parties en poids	26.09 p. m.	26.01 p. m.

Le débit de la source Guĕnoukwatou s'élevait en novembre 1887 à 30 litres par minute, ou à 43.200 litres par 24 heures, contenant 5.2 kilogrammes d'iodure de sodium; ce qui fait, en une année, 1900 kilogr.

d'iodure ou 1600 kg. d'iode. Il n'existe pas, jusqu'à présent, un procédé peu onéreux pour extraire en grand l'iode de sa solution, et cette matière est ainsi perdue. Comparée aux sources iodées d'Europe, celle qui nous occupe a une teneur en iode exceptionnellement forte; elle est notamment 3 à 7 fois plus grande que chez les premières. On sait que l'iode du commerce ne se retire pas de ces sources, mais s'obtient par extraction des cendres de plantes marines.

Les sources de Kĕdoungwarou sont encore plus riches en matières fixes et en iode que celles de Kalanganiar et Guĕnoukwatou; elles renferment 29.161 parties en poids de matières fixes, dont 26.251 de Na Cl et 0.171 d'iodure et bromure de sodium, pour 1000 parties d'eau. Le débit de ces sources n'est pas très grand, mais on pourrait probablement l'augmenter par des forages.

IX. Sources salées.

En nombre de points de la chaîne tertiaire, ainsi que dans les plaines quaternaires, il apparaît des sources salées chaudes ou tièdes; les trois sources iodées dont nous venons de parler font aussi partie des sources salées (chlorure de sodium); et l'on peut dire que la plupart de ces dernières présentent une faible teneur en iode, d'ordinaire notablement plus petite que chez les trois sources de Sourabaïa.

Dans beaucoup de sources salées, il se dégage avec l'eau un peu de pétrole et parfois aussi des gaz hydrocarbonés; de sorte qu'on est tenté de chercher l'origine du sel, de l'iode et du pétrole dans les mêmes couches, ou du moins dans le même terrain.

Les sources salées viennent au jour principalement dans la chaîne de collines miocènes qui commence au sud de Sourabaïa, à la rivière Sourabaïa, et se prolonge à l'Ouest, à la limite de Kĕdiri, de Madioun et de Rĕmbang, vers Sĕmarang. Dans la section de Grobogan, elles apparaissent essentiellement dans la plaine quaternaire; et l'on y a permis à la population, moyennant un certain impôt, d'extraire le sel de ces sources et de le vendre, dans la section d'origine et en Solo. A Java d'ailleurs — sauf dans les principautés Solo et Joguia — la fabrication et le débit du sel constituent un monopole du gouvernement.

Les sources salées de Grobogan sont situées aux environs de Kouwou; d'abord à Kouwou même, où une grande source boueuse a édifié une colline basse de limon; puis à Tiĕréwek, Bandiar lor, Bandiar kidoul, Grobogan, Diati et Mĕndikil. La production de sel, en ces localités, s'est élevée dans ces 7 dernières années, en moyenne à 14838 pikols ou 916425 kilogrammes par an.

A Mĕdangramsan, à l'est de Wirosari, se dégage de l'eau salée limoneuse, à faible odeur de pétrole.

En Sélo, enclave de Solo, entre Pourwodadi et Wirosari, on recueille de l'eau salée dans des puits au village de Diono.

Enfin on trouve aussi quelques sources sur la colline Nguĕmbak, à l'ouest de Pourwodadi; elles dégagent de l'eau salée et un peu de pétrole.

La fabrication du sel ne se fait qu'à Diono, sur le territoire de Sélo, enclave de Solo, et aux alentours de Kouwou (Kouwou, Mĕndikil, Tiĕréwek, etc.), et cela d'une manière très simple. L'eau qui chez certaines sources se dégage à la surface, mais chez d'autres s'arrête sous le sol et doit être recueillie dans des puits, est rassemblée dans des dizaines de mille de bambous fendus en long, qui font l'effet de bassins d'évaporation longs et étroits et où elle se vaporise tout simplement sous l'action de la chaleur solaire.

L'eau de Diono contient, pour mille parties en poids, 35.31 parties de matières fixes, dont 31.39 de chlorure de sodium et 3.86 de carbonate de sodium. L'eau de Kouwou contient un peu moins de matières solides, 29.11 pour mille, dont 27.31 de chlorure de sodium. (Analyses de P. J. MAIER dans le Natuurk. Tijdschr. van Ned.-Indië, I 1850 pp. 125 et 128).

L'eau de Mĕndikil contient même 42.15 parties de matières fixes pour mille, dont 38.62 de chlorure de sodium (Natuurk. Tijdschrift van Ned.-Indië XXX, 1868 p. 372; analyse de E. POLAK).

Le sel de Kouwou et de Diono renferme plus de 97% de chlorure de sodium pur; puis des combinaisons du chlore avec le calcium, le magnésium, le potassium et le lithium; un peu de carbonates et d'anhydride silicique et une proportion extrêmement faible de combinaisons iodées et bromées. Dans 100 parties de sel de Kouwou, on n'a trouvé que 0.0018 parties d'iodure de magnésium et 0.0272 de bromure de magnésium; dans le sel de Diono, 0.0034 d'iodure de sodium et 0.0170 de bromure de sodium. Cela fait pour 100 parties de chlorure de sodium:

pour *Kouwou:*

0.00185 d'iodure de magnésium (ou 0.0019 d'iodure de sodium);
0.0280 de bromure de magnésium (ou 0.032 de bromure de sodium);

pour *Diono:*

0.00345 d'iodure de sodium;
0.0175 de bromure de sodium.

Par contre, les sources iodées de Sourabaïa contiennent, pour 100 parties de chlorure de sodium:

Guĕnoukwatou	*Kalanganiar*
0.50 d'iodure de sodium;	0.46 d'iodure de sodium;
0.12 de bromure de sodium;	0.36 de bromure de sodium.

La différence est très considérable; les sources salées de Grobogan ne peuvent donc se classer dans les sources iodées.

A l'ouest de la section de Grobogan se trouve d'abord la source gazeuse

Mĕrapi, près du village de Mĕlati darat, en Demak; elle signale peut-être la présence de pétrole dans les profondeurs du sol. Plus à l'Ouest existe une source d'eau salée et de pétrole à la halte du chemin de fer Tĕmpouran, entre Kĕdoungdiati et Ambarawa. Viennent ensuite, toujours vers l'Ouest, quelques sources salées et iodées en Kĕndal, notamment deux sources nommées Asinan, près du village de Kaliloumpang, et une autre au village de Guĕbangan, au nord de Soukorĕdio. Selon l'analyse faite en 1850 par P. J. MAIER (voir Natuurk. Tijdschr. van Ned.-Indië I, 1850 pp. 46, 59 et 119), ces sources contiennent.

	Asinan I	*Asinan II*	*Guĕbangan*	
Matières fixes	16.754	20.228	15.221	pour mille.
iodure de magnésium	0.0625	0.0815	0.05864	„ „
donc, iode	0.0568	0.0741	0.0533	„ „

En Chéribon, on trouve d'abord, à proximité de Palimanan, des sources qui dégagent de l'eau salée et un peu de pétrole, et déposent des croûtes épaisses de tuf calcaire.

Dans la chaîne tertiaire, au sud de Kouningan, se trouve, à Tiinirou, une source (Tii Ouïah), qui a donné aussi de la boue et déposé du tuf calcaire (Planche No. 15). Cette source jaillit des couches miocènes inférieures.

En Krawang existent diverses sources, dont une seule, à 3 kilomètres au S.W. de Tiiampel, sur la plantation de Tĕgalwarou, présente une teneur notable en matières fixes (en grande partie du chlorure de sodium) et aussi en iode. L'eau de cette source contient notamment, d'après l'analyse de J. J. ALTHEER, publiée dans le Natuurk. Tijdschr. X 1856, p. 389, 26.81 parties en poids de matières fixes pour mille, dont 25.53 de chlorure de sodium et 0.0709 d'iode (0.0778 d'iodure de magnésium).

Un autre échantillon de l'eau de cette source, que j'ai recueilli moi-même en mars 1894, à été analysé par le pharmacien militaire P. A. A. F. EIJKEN à Batavia; ce chimiste a trouvé, sur mille parties:

Résidu desséché à 180° centigrades	27.122	parties en poids.
après calcination légère	26.440	„
Poids spécifique à 27° centigr.	1.019	
chlorure de sodium	25.122	pour mille.
chlorure de potassium	0.130	„
chlorure de calcium	0.479	„
chlorure de magnésium	0.350	„
iodure de magnésium	0.073	„
sulfate de calcium	0.118	„
carbonate de sodium	0.194	„
anhydride silicique	0.034	„
alumine et oxyde de fer	0.028	„
Total	26.528	pour mille.

La composition de l'eau est donc restée sensiblement la même depuis 1856. Elle se rapproche de celle des sources iodées de Sourabaïa, ainsi que de celle de la source Asinan II, en Kĕndal, dont il vient d'être question. Le débit de la source de Krawang est minime.

En Batavia, Préanguer et Bantam on ne connaît pas de sources salées de quelque importance.

Age du sel, de l'iode, du brome et du pétrole à Java. La présence simultanée de sel, d'iode, de brome et de pétrole en certaines sources de Java rend très probable, comme on l'a déjà dit plus haut, une provenance d'un même terrain. Et comme le pétrole s'est formé de foraminifères dans les couches miocènes, nous devons attribuer aussi aux autres substances un âge *miocène.* Un coup d'œil sur la carte synoptique 1 : 500.000 fait voir que les sources depuis Grobogan jusqu'à Sourabaïa, ou plus exactement depuis la colline de Nguĕmbak jusqu'à la colline de Kalanganiar, se succèdent dans une direction de 98° ; et comme la direction des couches se rapproche ici de la direction Ouest-Est, il semble que ce soit *la même* couche (ou les mêmes couches) qui contient les matières susnommées entre Nguĕmbak et Kalanganiar. Néanmoins, il y a quelque temps, lors de sondages effectués beaucoup plus au nord de cette ligne, on a obtenu aussi, en Rĕmbang, une quantité notable de pétrole qui provient très probablement d'autres couches que celui de Sourabaïa. D'ailleurs il faut s'attendre à rencontrer ce liquide partout où les couches sont riches en foraminifères ; et il est donc fort bien possible qu'il existe à Java divers niveaux de pétrole miocènes.

Les chlorure, iodure et bromure de sodium constituent naturellement un résidu que, par évaporation, l'eau de mer a abandonné dans les couches ; et qui plus tard, dissous par l'eau des sources, a été amené à la surface.

Dans les couches plus anciennes, éocènes et crétacées, de Java, on ne connaît ni sources salées ni sources de pétrole.

X. Sources thermales.

Outre les sources thermales citées aux chapitres VIII et IX, qui renferment une proportion *notable* de sels dissous, consistant presque *exclusivement* en chorure de sodium — de sorte qu'on peut les appeler à juste titre „des sources salées", puisqu'on peut en retirer du sel de cuisine — jaillissent encore à Java quelques sources thermales dans les couches tertiaires ; celles-ci ont une composition tout-à-fait différente, car en dehors du chlorure de sodium, elles contiennent en dissolution une quantité considérable d'autres sels.

C'est d'abord la source d'Alian, en Baguĕlen, nommée „Krakal" ; elle a une température de 38° centigr. ; et d'après une analyse de M. Polak

(Natuurk. Tijdschr. van Ned.-Indië, tome XXXII 1873, p. 130), elle contient, pour 1000 grammes d'eau,

chlorure de sodium	5.3078	gr.
chlorure de potassium	0.3381	„
chlorure de calcium	6.0972	„
chlorure de magnésium	0.0858	„
iodure de magnésium	0.0045	„
anhydride silicique	0.0272	„
Total	11.8606	grammes.

Somme des matières fixes, desséchées à 180° centigr.: 11.8515 grammes.

Par conséquent, cette eau renferme plus de chlorure de calcium que de chlorure de sodium.

Une deuxième source, chargée de chlorure de calcium, se trouve aussi en Baguëlen, à 10 kilomètres en ligne droite au nord-est de Pourworëdio, au village de Baniouasin. Selon l'analyse de P. J. MAIER, cette source contient pour mille parties en poids, 19.5 p. de matières fixes, dont 12.7 de chlorure de sodium et 5.5 de chlorure de calcium. (Natuurk. Tijdschr. van Ned.-Indië III 1852, p. 36).

Une troisième source de cette espèce se rencontre dans la vallée du Tii Pamingkis, au village de Këbondanas, dans la moitié orientale de la section de Buitenzorg. D'après une analyse faite par D. W. ROST VAN TONNINGEN (publiée dans le „Natuurk. Tijdschr. van Ned.-Indië" X 1856, p. 256), elle présente la proportion exceptionnellement forte de 118.29 parties en poids de matières fixes pour mille, dont 83.59 p. de chlorure de sodium et 24.94 de chlorure de calcium; puis, 0.0341 parties d'iode (0.0375 d'iodure de magnésium) pour mille.

Un autre échantillon de cette eau, recueilli par nous en mars 1894, contenait d'après l'analyse du pharmacien militaire P. A. A. F. EIJKEN à Batavia, sur 1000 parties en poids du liquide

Résidu à 180° centigr. 84.884 parties.
Après calcination légère 81.382 „
Poids spécifique à 27° centigr. 1.0634.

chlorure de sodium	62.133	parties.
chlorure de potassium	1.569	„
chlorure de magnésium	3.563	„
iodure de magnésium	0.021	„
chlorure de calcium	14.130	„
carbonate de calcium	0.497	„
sulfate de calcium	0.011	„
anhydride silicique	0.009	„
carbonate de sodium	0.221	„
oxyde de fer	0.061	„
Total	82.215	parties.

Actuellement, la teneur en sel est donc notablement plus faible qu'en 1856; et cependant cette source présente, parmi toutes celles de Java, la plus forte proportion de matières fixes. Toutefois, son débit est très minime, de sorte que l'eau s'évapore en partie autour de la source. Il faut sans doute attribuer à une différence dans le degré de l'évaporation la grande différence de teneur en sel que présentent les deux analyses dont il vient d'être question.

Une troisième espèce de sources thermales sont celles qui apparaissent dans les terrains volcaniques; celles-ci se distinguent des sources qui jaillissent dans les couches tertiaires par une *teneur très faible* en matières fixes.

Alors que les dernières contiennent de 19 à 26 parties pour mille de substances solides, les sources volcaniques n'en renferment au plus que 4.5 pour mille, et d'ordinaire moins. Ainsi Pelantoungan en Semarang en contient 4.51; Sanggoriti en Pasourouhan 3.03; la source Oumboul en Madioun 1.78; la source de Trogong (près de Garout, Préanguer) 1.16; et celle de Diamboudipa, au versant sud du Tangkouban prahou, ne contient que 1.13 de matières fixes pour mille.

Seules les sources du terrain volcanique de Ngantang (Pasourouhan) font exception; car selon l'analyse de J. J. ALTHEER (publiée dans le Natuurk. Tijdschr. van Ned.-Indië IX, 1855 p. 471 à 478), elles renferment respectivement 10.8, 10.9, 11.8 et même 19.4 parties de matières fixes pour mille. On doit sans doute expliquer cette circonstance par ce que ces sources viennent de couches tertiaires, cachées sous les produits volcaniques.

L'eau de la source Oumboul en Madioun est potable à l'état frais, et rappelle certaines eaux minérales par sa teneur en anhydride carbonique libre. Conservée dans des bouteilles, elle acquiert une odeur d'hydrogène sulfuré. La majeure partie, ou du moins l'élément prédominant des substances fixes, est toujours du chlorure de sodium; à Pĕlantougan, la proportion est de 72 %; à Sanggoriti, de 64 %; à Oumboul, de 44 % de la masse totale des matières solides. Toutefois la teneur en est si faible que ces sources ne peuvent nullement se ranger dans les sources salées. La proportion d'iode et de brome est extrêmement petite, souvent elle est à peu près nulle.

Ces sources sont médicamenteuses et sont surtout excellentes pour la guérison de toute espèce de maladies cutanées. Elles sont très nombreuses à Java, et nous n'en dresserons pas la liste; seulement il importait d'en faire mention à cause de leur vertu curative importante. On sait depuis longtemps que ces sources doivent leurs propriétés thérapeutiques, non à la quantité insignifiante des matières qu'elles tiennent en dissolution, mais uniquement à leur température et à leur haut degré de pureté.

XI. Gypse.

On ne connaît pas à Java de couches de gypse. Néanmoins, des fragments de ce minéral existent souvent dans les marnes néo-tertiaires; ils sont parfois de la grosseur du poing, et cristallisés en mâcles peu nettes.

On les trouve toujours dans les marnes altérées, à proximité de la surface. Ils doivent leur origine à l'oxydation des particules et rognons de pyrite qui existent presque toujours dans les marnes, et à la combinaison de l'acide sulfurique ainsi formé avec la chaux des marnes. Nulle part la proportion de gypse n'est assez considérable pour qu'on puisse songer à l'exploiter. On le trouve surtout dans les marnes riches en fossiles de Paroungdiaïa, en Chéribon.

XII. Soufre.

Toutes les solfatares des cratères en activité déposent un peu de soufre; mais la quantité n'en est un peu notable qu'au Papandaïan, en Préanguer, et au Wĕlirang, en Sourabaïa. Cependant depuis que le soufre en canons importé d'Europe se vend à si bas prix, les indigènes ne s'occupent plus, pour ainsi dire, de recueillir le soufre des cratères.

XIII. Matériaux de Construction. Pierres.

De toutes les roches de Java, on n'a exploité dans le temps, sur grande échelle, que *l'andésite* de Mĕrak (Bantam), pour les travaux du port de Tandioungprioukk près Batavia.

Les indigènes emploient comme pierre à aiguiser quelques *grès quartzeux éocènes* fins.

On a accordé jadis une concession pour l'exploitation d'une *argile miocène dure gris verdâtre* à Woungkalan (Pasourouhan); mais il n'a pas été donné suite au projet.

Le *calcaire marneux* divisé en plaques, à Watou rĕtno, en Solo, est utilisé pour le dallage; et des *veines de calcaire spathique*, qui existent dans ce calcaire à Watou mĕrto, on a frabriqué les noix pour le pĕndopo du prince Mangkou Nĕgoro, à Solo. Elles sont naturellement très sujettes à se fendiller.

Ciseaux en pierre. Une mention spéciale méritent les *ciseaux de pierre* que l'on a rencontrés, à faible profondeur, en remuant le sol. Ils paraissent avoir été enterrés en partie à l'époque hindoue, en même temps que les cendres des corps incinérés 1); on y ajoutait d'ordinaire

1) Sur l'une des cimes de la chaîne de Waïang, on a trouvé une hache en pierre dans un tombeau indigène (Piepers, Notulen van het Bat. Genootschap XXIV 1887, p. 113).

encore des pièces de monnaie, des poteries et des grains de verre de couleur. Mais on les trouve encore ailleurs; et bien souvent le tranchant est ébréché, ce qui prouve qu'ils ont effectivement fait service d'outils. Par leur forme, ils offrent une analogie remarquable avec les ciseaux de „l'âge de pierre" d'Europe, bien qu'ils soient de date bien plus récente; ce sont des corps allongés, étroits, recourbés à angle obtus vers le milieu et pourvus aux extrémités d'un tranchant en saillie aiguë; ce tranchant, comme il vient d'être dit, s'est souvent écaillé ou ébréché.

La matière est presque toujours de la calcédoine ou du jaspe, en teintes vertes, grises ou blanches; on trouve quelquefois aussi des ciseaux taillés de grès dur et fin. La calcédoine est sans aucun doute originaire des couches silicifiées de marnes et d'argiles que l'on rencontre principalement en Préanguer, mais ailleurs encore, entre les grès, argiles et brèches miocènes. Néanmoins, les morceaux dont on a fait les ciseaux n'auront probablement pas été détachés des couches mêmes; on aura utilisé tout simplement des cailloux roulés de la rivière. Actuellement encore, il n'est pas rare de trouver, dans les terrains miocènes, de pareils morceaux de calcédoine parmi les cailloux roulés des cours d'eau.

Outre les ciseaux dont il vient d'être question, on a trouvé dans la plantation de thé de Parakan Salak (Préanguer), où jadis existaient de vastes nécropoles (voir VERBEEK, Oudheden van Java, p. 42), différents beaux ciseaux *d'agate;* ils sont un peu plus grands que les précédents, toujours parfaitement intacts, et taillés dans une belle agate brun sombre, qui n'est pas originaire de Java. Ces ciseaux ont donc été introduits d'ailleurs, probablement de la Chine, et paraissent accompagner les cendres des défunts de haut rang.

Marbre. Le calcaire tertiaire de Java est souvent fort dur, fin et cristallin, et peut servir comme marbre à carreaux. Pour la sculpture, ce marbre n'est ni assez beau ni surtout assez transparent. Parmi ces espèces de marbre, le calcaire du district de Wadiak (Kĕdiri), au Sud de Tiampourdarat, près du village de Gamping, tient le premier rang. Certaines variétés sont d'un blanc pur; d'autres de teintes rose clair. Tous les efforts qu'on a tentés pour exploiter ce marbre sont jusqu'à présent restés sans résultat.

XIV. CHAUX.

En nombre d'endroits existent des fours à chaux où l'on calcine, pour la maçonnerie, le calcaire *néo-tertiaire* des étages m_1, m_2 et m_3; le calcaire *éocène* est ordinairement trop riche en anhydride silicique, et souvent il renferme des grains de quartz, et ne convient donc pas pour la maçonnerie.

Parmi ces espèces de calcaire, une couche de Tégalombo (Madioun), interposée entre les brèches, fournit, autant que je sache, une chaux d'une qualité particulierement bonne; la chaux de Wadiak (Kĕdiri) aussi est excellente; et de plus, elle est très pure, de sorte qu'on l'emploie beaucoup dans les fabriques de sucre pour l'ajouter au jus de canne.

CATALOGUE DES ROCHES DE JAVA.

CONSERVÉES AU MUSÉE DE L'ADMINISTRATION DES MINES À BATAVIA.

Ce catalogue contient en numéros tous les échantillons de roches, recueillis pendant le relèvement de l'île; ils sont classés d'après les résidences, de l'Est à l'Ouest; et dans chaque résidence (sauf quelques exceptions), selon leur âge. Toutefois, on a groupé ensemble les roches de certains terrains particuliers (baie de Tiilĕtou, terrain houiller de Baïah).

Les fossiles ont été en grande partie envoyés à Leyde; l'eau des diverses sources a été soumise à l'analyse; de quelques numéros, il n'existe pas d'échantillons, mais seulement des plaques microscopiques. Ces numéros manquent donc au musée des mines de Batavia.

Pour les résidences, dont les feuilles topographiques détaillées ont été imprimées à l'échelle 1 : 20.000, on a indiqué, pour chaque gisement, la feuille sur laquelle on trouve la localité. Ceci a pour but, non seulement de faciliter, à la lecture des Sections II et III, la recherche sur la carte des gisements des roches, mais aussi de faire retrouver, en tout temps, ces gisements sur le terrain même.

Les roches se divisent comme suit:

Résidences.		Numéro.	Page.
I.	Madoura	1 à 25	1055
II.	Bĕsouki	26 à 81	1056—1057
III.	Probolinggo	82 à 132	1058—1059
IV.	Pasourouhan	133 à 173	1059—1061
V.	Kĕdiri	174 à 213	1061—1062
VI.	Sourabaïa { Bawéan	214 à 277	1062—1063
	Sourabaïa	278 à 309	1063—1064
VII.	Rĕmbang	310 à 352	1064—1066
VIII.	Madioun	353 à 393	1066—1067
IX.	Diapara	394 à 435	1067—1069
X.	Sĕmarang	436 à 476	1069—1070

	Résidences.	Numéro.	Page.
XI.	Kĕdou	477 à 503	1070—1071
XII.	Solo	504 à 583	1071—1074
XIII.	Ioguia	584 à 636	1074—1075
XIV.	Baguĕlen	637 à 741	1075—1078
XV.	Banioumas	742 à 774	1078—1080
XVI.	Pĕkalongan	775 à 787	1080
XVII.	Tĕgal	788 à 813	1080—1081
XVIII.	Chéribon	814 à 872	1081—1083
XIX.	Krawang	873 à 897	1083—1084
XX.	Batavia	898 à 1016	1084—1088
XXI.	Préanguer	1017 à 1753	1088—1115
	Terrain de Tiilĕtou	1017 à 1083	1088—1090
	Eocène et oligocène, ailleurs en Préanguer	1084 à 1101	1090—1091
	Andésites, etc	1102 à 1166	1091—1093
	Etage m_1	1167 à 1430	1093—1103
	Etage m_2	1431 à 1565	1103—1108
	Etage m_3	1566 à 1589	1108—1109
	Volcans	1590 à 1738	1109—1115
	Quaternaire	1739 à 1742	1115
	Moderne	1743 à 1751	1115
	Minerais	1752 à 1753	1115
XXII.	Bantam	1754 à 2110	1116—1127
	Terrain houiller de Baïah	1754 à 1856	1116—1118
	Eocène, ailleurs en Bantam	1857 à 1862	1118—1119
	Andésite à caractère ancien	1863 à 1872	1119
	Andésites communes, etc	1873 à 1880	1119
	Etage m_1	1881 à 1969	1119—1123
	Etage m_2	1970 à 2005	1123—1124
	Volcans 1)	2006 à 2101	1124—1127
	Quaternaire	2102 à 2108	1127
	Moderne	2109 à 2110	1127

1) Le Krakatau, qui fait partie des districts des Lampongs (Sumatra), a été rattaché à Java sous le rapport géologique.

CATALOGUE.

No.	Localité. Observations.
	I. MADOURA.
1.	*Calcaire* à très grandes orbitoïdes d'une petite île près de Kanguéan, (section Souměněp), sans indication plus détaillée du lieu d'origine. Reçu du Dr. F. SCHNEIDER à Sourabaïa.
2.	*Conus spec.* des marnes au Sud de Goulouk-goulouk, sur la route de Pragaän, au village Soumběr mandialin; district Barat laout, section Souměněp (Feuille **e** 5). Expédié à Leyde.
3.	*Cycloclypées* (C. annulatus) du calcaire marneux au sud de Goulouk goulouk, au village Soumběr mandialin; district Barat laout, section Souměněp (Feuille **e** 5).
4.	*Calcaire* entre des marnes, à mollusques fossiles et cycloclypées, près Pagantěnan; district Pagantěnan, section Paměkasan (Feuille **b** 4).
5.	*Marne arénacée*, du Kali Radia, route de Pagantěnan à Tamběrou; distr. Pagantěnan, sect. Paměkasan (Feuille **b** 3).
6.	*Lignite*, du kampoung Tiampalak, village Lěsoung laout; distr. Pagantěnan, sect. Paměkasan (Feuille **b** 3).
7.	*Calcaire* de la grotte de Sampang; distr. Kota Sampang, sect. Sampang (Feuille **C** 7).
8.	*Marne*, au village Dourdian; distr. Sapoulou, sect. Bangkalan (Feuille **E** 4).
9.	*Marne* au poteau 7, route de Kěbaniar daïa à Dourdian; distr. Kědoungdoung, sect. Sampang (Feuille **E** 3).
10.	*Calcaire* à cycloclypées, route de Kěbaniar daïa à Dourdian, au poteau 4; distr. Kědoungdoung, sect. Sampang (Feuille **E** 3). Expédié en partie à Leyde.
11.	*Argile* (marne altérée) entre du calcaire au Gg. Sogouh tamoï, au sud de Kěbaniar daïa; distr. Kědoungdoung, sect. Sampang (Feuille **E** 3).
12.	*Fossiles* du calcaire du village Baléga oulouh; distr. Baléga, sect. Bangkalan (Feuille **F** 5). Expédiés à Leyde.
13.	*Fossiles* du calcaire du village Dékong; distr. Baléga, sect. Bangkalan (Feuille **F** 5) Expédiés à Leyde.
14.	*Fossiles* du calcaire des villages Tělok gounoung (barat et timour); distr. Baléga, sect. Bangkalan (Feuille **G** 5). Envoyés à Leyde.
15.	*Calcaire* à échinoïdées et cycloclypées. Gg. Balatéran; distr. Baléga, sect. Bangkalan (Feuille **G** 5). Envoyé en partie à Leyde.
16.	*Calcaire* d'une cime située à la route postale entre Bangkalan et Sampang, au poteau 44, à proximité du village Patěrongan; distr. Baléga, sect. Bangkalan (Feuille **H** 6).
17.	*Fossiles* du calcaire du village Baniou bouni; distr. Tanah mérah, sect. Bangkalan (Feuille **H** 5). Expédiés à Leyde.
18.	*Calcaire à cycloclypées* du village Lanté, au Sud du Gg. Batou koutiing; distr. Tanah mérah, sect. Bangkalan (Feuille **H** 5). Expédié à Leyde.
19.	*Calcaire à cycloclypées*, au nord du Gg. Batou koutiing, à proximité de la limite des marnes; distr. Tanah mérah, sect. Bangkalan (Feuille **H** 5).
20.	*Calcaire* de la cime du Gg. Batou koutiing; distr. Tanah mérah, sect. Bangkalan (Feuille **H** 5).
21.	*Huile minérale* de la source Lantoung, au N. du Gg. Batou koutiing; distr. Arosbaïa, sect. Bangkalan (Feuille **H** 4).
22.	*Fossiles* du calcaire du Gg. Těguiring II, à Sapoulou; distr. Sapoulou, sect. Bangkalan (Feuille **H** 2). Expédiés à Leyde.
23.	*Calcaire* du Gg. Těguiring II près Sapoulou; distr. Sapoulou, sect. Bangkalan (Feuille **H** 2).
24.	*Calcaire marneux.* Pierres à bâtir des carrières d'Aïer mata, près d'Arosbaïa; distr. Arosbaïa, sect. Bangkalan (Feuille **K** 3)
25.	*Calcaire* du mont Sěragui; distr. et sect. Bangkalan (Feuille **M** 5).

No.	Localité. Observations.
	II. BĚSOUKI.
26.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Tiokoh, pointe près de Gradiagan, à la côte Sud; distr. Rogodiampi, sect. Baniouwangui (Feuille **D** 7).
27.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Rĕnini, à Watou oulo, à la côte Sud; distr. Pouguĕr, sect. Diĕmbĕr (Feuille **F** 15).
28.	*Andésite à pyroxène* de la chaîne brécheuse près Tiora manis; distr. Soukokĕrto, sect. Diĕmbĕr (Feuille **M** 12).
29.	*Andésite à pyroxène* de la brèche du Gg. Sabrang, à Sabrang; distr. Pouguĕr, sĕct. Diĕmbĕr (Feuille **G** 14).
30.	*Andésite à pyroxène* de la brèche du Gg. Amboulou, à Amboulou; distr. Pouguĕr, sect. Diĕmbĕr (Feuille **G** 14).
31.	*Andésite à hornblende* de la brèche du Gg. Pontang, à Amboulou; distr. Pouguĕr, section Diĕmbĕr (Feuille **G** 14).
32.	*Brèche* du Gg. Karang manggar, à Karanganiar (au N. d'Amboulou); distr. Pouguĕr, sect. Diĕmbĕr (Feuilles **F** 13 et 14).
33.	*Andésite à pyroxène* de la brèche No. 32 du Gg. Karang manggar; distr. Pouguĕr, sect. Diĕmbĕr (Feuilles **F** 13 et 14).
34.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* d'une brèche du Gg. Diĕnggowo, au village Diĕnggowo; distr. Diĕmbĕr, sect. Diĕmbĕr (Feuille **G** 13).
35.	*Calcaire* du Gg. Sadeng, au poteau 93, route de Diĕmbĕr à Pouguĕr; distr. Pouguĕr, sect. Diĕmbĕr (Feuille **D** 14).
36.	*Calcaire* du Gg. Watangan, à la rive gauche de la rivière Bĕdadoung, à Pouguĕr; distr. Pouguĕr, sect. Diĕmbĕr (Feuille **D** 14.)
37.	*Calcaire* de l'île (Nousa) Baroung; distr. Pouguĕr, sect. Diĕmbĕr. Reçu de M. KOORDERS.
38.	*Calcaire arénacé* du Gg. Watou pouti, au N. de Gradiagan; distr. Rogodiampi, sect. Baniouwangui (Feuille **D** 6).
39.	*Calcaire* de la cime Gg. Ikan; distr. Rogodiampi, sect. Baniouwangui (Feuille **E** 6).
40.	*Calcaire* à fossiles du canal des bandiirs à Sitoubondo; distr. Sitoubondo, sect. Panaroukan (Feuille **N** 3). Echantillons envoyés partiellement à Leyde.
41.	*Couches tuffeuses* inclinées (néo-tertiaires) du pont Kapouran (canal de Sitoubondo); distr. Pradiĕkan, sect. Panaroukan (Feuille **N** 3). Reçu de M. HOFLAND.
42.	*Couches tuffeuses* (tertiaire supérieur) inclinées au pont suspendu (canal de Sitoubondo); distr. Pradiĕkan, sect. Panaroukan (Feuille **N** 3). Reçu de M. HOFLAND.
43.	*Couches tuffeuses* inclinées (tertiaire récent) du canal de Sitoubondo; distr. Pradiĕkan, sect. Panaroukan (Feuille **N** 3).
44.	Fragments de *roches leucitiques* de couches inclinées de conglomérats, au canal de Sitoubondo; distr. Pradiĕkan, sect. Panaroukan (Feuille **N** 3).
45.	*Marne* à fossiles, de la rivière Watou kĕbo, au village de Mlandingan; distr. Mlandingan, sect. Bĕsouki (Feuille **I** 4).
46.	*Leucitite*, de la grande route postale, au poteau 17 à l'est de Bĕsouki, volcan Ringguit; distr. Panaroukan, sect. Panaroukan (Feuille **L** 3).
47.	*Téphrite*, du village Koukousan, volcan Ringguit; distr. Panaroukan, sect. Panaroukan (Feuille **L** 4).
48.	*Leucitite* (avec néphéline). Cours supérieur de la rivière Koukousan, en amont du village Koukousan, volcan Ringguit; distr. Panaroukan, sect. Panaroukan (Feuille **L** 4).
49.	*Téphrite* (avec néphéline). Source de la rivière Koukousan, arête de jonction du Ringguit et du Poutri; distr. Panaroukan, sect. Panaroukan (Feuille **L** 4).
50.	*Basalte* (à leucite) du Gg. Poutri II (Bèsèr); volcan Ringguit; distr. Bondowoso, sect. Bondowoso (Feuille **L** 5).
51.	*Basalte à leucite* du Gg. Poutri II (Bèsèr), volcan Ringguit; distr. Bondowoso, sect. Bondowoso (Feuille **K** 5).
52.	*Basalte à leucite*, de la grande route postale, au poteau $7^1/_2$, à l'ouest de Bĕsouki, volcan Lourous; distr. Binor, sect. Bĕsouki (Feuille **F** 3).
53.	*Andésite à hornblende* de la cime Gg. Lourous, au-dessus du village Sĕlo banteng; distr. Binor, sect. Bĕsouki (Feuille **F** 4).
54.	*Andésite à hornblende*, du versant Est du Gg. Lourous, à Sĕlo banteng; distr. Binor, sect. Bĕsouki (Feuille **F** 4).

Localité. Observations.

No.

55. *Basalte*, au poteau 51, grande route postale de Bĕsouki à Baniouwangui, volcan Balouran; distr. Soumbĕrwarou, sect. Panaroukan (Feuille **S** 4).

56. *Basalte* du Watou dodol, au N. de Baniouwangui, détroit de Bali; coulée de lave du volcan Mĕrapi (Idien); distr. Baniouwangui, sect. Baniouwangui (Feuille **E** 3).

57. *Eau* du Baniou païť, cratère Idien, distr. Baniouwangui, sect. Baniouwangui (Feuille **D** 2). A servi pour l'analyse à Freiberg.

58. *Déjections* (andésite à pyroxène) du Kawah Idien; distr. Baniouwangui, sect. Baniouwangui (Feuille **D** 2).

59. *Déjections d'andésite à pyroxène* du Kawah Idien; distr. Baniouwangui, sect. Baniouwangui (Feuille **D** 2).

60. *Déjections d'andésite à pyroxène* du Kawah Idien; distr. Baniouwangui, sect. Baniouwangui (Feuille **D** 2).

61. *Andésite à pyroxène*. Gros fragments d'une coulée de lave du Papak? (volcan Idien); distr. Baniouwangui, sect. Baniouwangui (Feuille **D** 2); recueillis au passage du sentier d'Ongop ongop à Pantiour, dans le lit du Baniou païť.

62. Extrémité d'une *coulée de lave basaltique* du volcan Koukousan (Idien); distr. Baniouwangui, sect. Baniouwangui (Feuille **C** 2).

63. *Déjections de basalte* du volcan Gg. Pondok (Idien) à Guĕndingwalouh; distr. Baniouwangui, sect. Baniouwangui (Feuille **C** 2).

64. *Lave basaltique* du volcan Lingkĕr (Idien) au refuge Sĕmpol, dans la rivière Sĕmpol; distr. Baniouwangui, sect. Baniouwangui (Feuille **C** 2).

65. *Basalte* du Gg. Woulouan (volcan Pakisan); distr. Wonosari, sect. Bondowoso (Feuille **M** 8).

66. *Basalte* du Gg. Soulĕk (volcan Pakisan); distr. Wonosari; sect. Bondowoso (Feuille **M** 8).

67. *Basalte* d'une petite cime à l'ouest du sommet Adioung (volcan Raoun), au S. du village Adioung; distr. Soukokĕrto, sect. Diĕmbĕr (Feuille **K** 10).

68. *Andésite à hornblende* du sommet Tanah woulan (massif de l'Hiiang); distr. Pĕnanggoungan, sect. Bondowoso (Feuilles **I** 8, 9), à l'ouest de Mahésan.

Localité. Observations.

No.

69. *Andésite à pyroxène* (olivinifère) du Gg. Sahing; distr. Bondowoso, sect. Bondowoso (Feuille **I** 7).

70. *Basalte*, d'une coulée de lave de l'Hiiang. Grande route postale, à l'ouest de Bĕsouki, au poteau 5; distr. Binor, sect. Bĕsouki (Feuille **G** 3).

71. *Basalte*, d'une coulée de lave de l'Hiiang, au sommet Tamporah, grande route postale, à l'ouest de Bĕsouki, au poteau 3 1/2; distr. Bĕsouki, sect. Bĕsouki (Feuille **G** 3).

72. *Basalte*, de blocs de l'Hiiang, dans la rivière Watou kĕbo, en amont de Mlandingan; distr. Mlandingan, sect. Bĕsouki Feuille **I** 4).

73. *Basalte*, de blocs de l'Hiiang, route de Bĕsouki à Bondowoso au poteau 9, à proximité de l'Arak arak; distr. Wringuin, sect. Bĕsouki (Feuille **I** 5).

74. *Basalte*, de blocs de l'Hiiang au poteau 16, route de Bĕsouki à Bondowoso par dessus l'Arak arak; distr. Bondowoso, sect. Bondowoso (Feuille **I** 6).

75. *Basalte*, de blocs au village Diatian; entre Bĕsouki et Badĕran, volcan de l'Hiiang; distr. Bĕsouki, sect. Bĕsouki (Feuille **H** 5).

76. *Basalte*, de blocs au pasanggrahan Badĕran, volcan de l'Hiiang; distr. Bĕsouki, sect. Bĕsouki (Feuille **H** 6).

77. *Andésite à pyroxène* olivinifère, de blocs de l'Aloun aloun bĕsar, Gg. Argopouro (Hiiang); distr. Bĕsouki, sect. Bĕsouki (Feuille **G** 8).

78. *Andésite à pyroxène riche en olivine* (basalte) de blocs de l'arête à l'ouest du signal Sĕmérou, Gg. Argopouro (Hiiang); distr. Bĕsouki, sect. Bĕsouki (Feuille **F** 7).

79. *Andésite à pyroxène riche en olivine* (basalte), de blocs du Gg. Argopouro (Hiiang), recueillie à proximité des antiquités hindoues, aux cratères; distr. Bĕsouki, sect. Bĕsouki (Feuille **F** 7).

80. Fragment *d'andésite à hornblende* de tufs quaternaires du rivage, au pied du Gg. Ikan. Probablement originaire du Raoun; distr. Rogodiampi, sect. Baniouwangui (Feuille **E** 6).

81. *Tufs quaternaires* horizontaux du canal de Sitoubondo; distr. Pradiĕkan, sect. Panaroukan (Feuille **N** 3).

Localité. Observations.

III. PROBOLINGGO.

No.

82. *Diorite quartzeuse* (ou andésite à hornblende quartzifère), fragment dans une brèche. Parcelle Tounggangan (Gg. Woungkal, Gg. Broenkal de la carte topogr.); distr. Tempeh, sect. Loumadiang. (Feuille **E** 11).

83. *Andésite à pyroxène* d'une brèche de la parcelle Tounggangan, recueillie à l'ouest du No. 82; distr. Tempeh. sect. Loumadiang. (Feuille **D** 12).

84. *Brèche* du Gg. Gadia moungkour; distr. Tempeh, sect. Loumadiang. (Feuille **F** 13.)

85. *Andésite à pyroxène* dans la brèche No. 84 du Gg. Gadia moungkour; distr. Tempeh, sect. Loumadiang (Feuille **F** 13.)

86. *Brèche* du cap Dampar à la plage sud; distr. Tempeh, sect. Loumadiang (Feuille **F** 13).

87. *Andésite à pyroxène* dans la brèche No. 86 du cap Dampar, à la plage sud; distr. Tempeh, sect. Loumadiang. (Feuille **F** 13).

88. *Andésite à hornblende et à pyroxène* dans la brèche No. 86 du cap Dampar, à la plage sud; distr. Tempeh, sect. Loumadiang (Feuille **F** 13).

89. *Calcaire*, au poteau 5, poste Bĕntar, à l'E. de Probolinggo, sur la grande route postale; distr. Dringou, sect. Probolinggo (Feuille **I** 4.)

90. *Basalte*, blocs du Gg. Goundil (volcan Hiiang) à l'est du village Batour; distr. Gading, sect. Kraksaän (Feuille **O** 6).

91. *Basalte*, blocs au nord du village Renteng (volcan Hiiang); distr. Gading, sect. Kraksäan (Feuille **N** 6).

92. *Gabbro à olivine*, blocs au sud de Renteng dans de l'argile volcanique brune (massif de l'Hiiang); distr. Gading, sect. Kraksaän (Feuille **N** 6).

93. *Andésite à pyroxène* du Gg. Watou langgar au pasanggrahan Pandanlaras (massif de l'Hiiang); distr. Gading, sect. Kraksaän (Feuille **N** 7).

94. *Basalte* du Gg. Woulouh pandak, à Gading (massif de l'Hiiang); distr. Gading, sect. Kraksaän (Feuille **M** 6).

95. *Basalte* (sans olivine) du Ranou Bĕdali (volcan Lĕmongan); distr. Ranou lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **I** 7).

Localité. Observations.

No.

96. *Basalte de la coulée de lave* de 1883 du Lĕmongan, recueilli près de l'extrémité, au village Soumbĕrpĕtoung; distr. Ranou lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **K** 8).

97. *Basalte*, blocs de la cime Gg. Glougou au sud du poste Bĕntar; distr. Guĕnding, sect. Kraksaän (Feuille **I** 5).

98. *Basalte*, blocs du lac Klakah (volcan Lĕmongan); distr. Ranou Lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **I** 8).

99. *Basalte*, blocs du lac Pakis (Lĕmongan); distr. Ranou lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **I** 8).

100. *Basalte*, blocs du Ranou Agoung (Lĕmongan); distr. Ranou lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **L** 8).

101. *Basalte*, blocs du Ranou Dempet (Lĕmongan); dist. Ranou lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **L** 7.)

102 *Basalte*, blocs du Ranou Lading (Lĕmongan); distr. Ranou lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **K** 8).

103. *Basalte*, ancienne coulée de lave du Gg. Taroub, versant Sud, au S. de Diĕgong; distr. Ranou lĕmongan; sect. Loumadiang (Feuille **L** 8).

104. *Basalte* du Gg. Taroub (Lĕmongan), à l'ouest du signal; distr. Ranou lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **K** 8).

105. *Basalte*, coulée de lave du Lĕmongan, versant Sud, à Daroungan Salak, de 1869; distr. Ranou lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **K** 8).

106. *Basalte*, coulée de lave du Lĕmongan, de 1885; versant Sud-Ouest, au-dessus de Daroungan Salak; distr. Ranou lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **K** 8).

107. *Sable* (coulée de lave effritée de 1869) du Lĕmongan, au-dessus de Daroungan Salak; distr. Ranou lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **K** 8.)

108. *Cendre* du Lĕmongan, projetée en avril 1885; lévigée et non lévigée; distr. Gading, sect. Kraksaän, recueillie au versant oriental du Taroub (Feuille **L** 8).

109. *Scories* du Lĕmongan, projetées en avril 1885, recueillies au versant oriental du Taroub; distr. Gading, sect. Kraksaän (Feuille **L** 8).

110. *Basalte* du Gg. Pĕnawoungan (massif du Tĕngguĕr); distr. Ranou lĕmongan, sect. Loumadiang (Feuille **H** 7).

Localité.	Observations.

No.

111. *Tufs* de la digue transversale Tiĕmoro lawang, là où elle vient buter contre le Pĕnandiahan (Tĕngguĕr); distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **D** 7).

112. *Basalte*, fragments dans le tuf No. 111, au Pĕnandiahan (Tĕngguĕr); distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **D** 7).

113. *Basalte en coulée de lave*, de la digue transversale Tiĕmoro lawang, à proximité du Pĕnandiahan (Tĕngguĕr); distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **D** 7).

114. *Basalte en coulée de lave* de la digue transversale, à proximité de la route de Ngadisari (Tĕngguĕr); distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **D** 7).

115. *Basalte en coulée de lave* de la digue transversale, à proximité du Poundak lĕmbou (Tĕngguĕr); distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **D** 6).

116. *Basalte* d'une brèche volcanique du cirque de l'Idĕr idĕr, au sud du Poundak lĕmbou (Tĕngguĕr); distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **D** 8).

117. *Lave basaltique*, récifs de la partie orientale de la mer de sable, Tĕngguĕr; distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **D** 7).

118. *Basalte*, coulée de lave du Diourang Prahou (Tĕngguĕr), au-dessus de Soukapoura; distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **E** 6).

119. *Andésite à pyroxène*, coulée de lave du Diourang Kĕmanten (Tĕngguĕr,) au-dessus de Soukapoura; distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **E** 6).

120. *Basalte*, déjection du Bromo (Tĕngguĕr) de mai 1886; distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **D** 7).

121. *Basalte*, du cirque Bromo (Tĕngguĕr); distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **D** 7); projetée en mai 1886.

122. *Cendre* du Bromo (Tĕngguĕr), projetée en janvier 1886; recueillie par le contrôleur HERZ; distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **D** 7).

123. *Cendre* du Bromo (Tĕngguĕr), projetée en mai 1886; distr. Tĕngguĕr, sect. Probolinggo (Feuille **D** 7).

124. *Andésite à pyroxène*, du versant intérieur de l'Aïĕk aïĕk; distr. Kandangan, sect. Loumadiang (Feuille **C** 9).

No.

125. *Andésite à pyroxène* du Ranou Kĕmbolo, au S. W. du cratère I (Aïĕk aïĕk); distr. Kandangan, sect. Loumadiang (Feuille **C** 9).

126. *Basalte*, déjection du Ranou Kĕmbolo, (Aïĕk aïĕk); distr. Kandangan, sect. Loumadiang (Feuille **C** 9).

127. *Andésite à pyroxène olivinifère*, déjection du Ranou Kĕmbolo (Aïĕk aïĕk); distr. Kandangan, sect. Loumadiang (Feuille **C** 9).

128. *Basalte* du Gg. Kĕpala (Aïĕk aïĕk); distr. Kandangan, sect. Loumadiang (Feuilles **C** 9 et 10).

129. *Andésite à pyroxène*, lave du Sĕmérou, dégagée du cratère Dionggring sĕloko, le 18—19 avril 1885; fragments au-dessus de la parcelle dévastée Kalibĕning; distr. Tempeh, sect. Loumadiang (Feuille **D** 11).

130. *Andésite à pyroxène*, fragment projeté par le Dionggring sĕloko, en mai 1885; recueilli à la cime Mahamérou; distr. Tempeh, sect. Loumadiang (Feuille **C** 10).

131. *Cendre* du Sĕmérou (cratère Dionggring sĕloko), recueillie le 1 avril 1885 sur la parcelle Soumbĕr kĕrĕp, à Kalibĕning; distr. Tempeh. sect. Loumadiang (Feuille **C** 10). Rien que 2 plaques microscopiques.

132. *Cendre* du Sĕmérou (cratère Dionggring sĕloko; distr. Tempeh, sect. Loumadiang (Feuille **C** 10); tombée à Toumpang (Malang, Pasourouhan) en avril 1885; recueillie par le contrôleur OOSTHOUT.

IV. PASOUROUHAN.

133. *Basalte* d'une brèche; village Bantour, Chaîne méridionale; distr. Gondang lĕgui, sect. Malang (Feuille **H** 16).

134. *Argile* ou *grès fin:* de la rivière Wakia, Gg. Woungkalan, Chaîne méridionale; distr. Touren, sect. Malang (Feuille **L** 15).

135. *Basalte*, altéré, d'une brèche; cascade à l'établissement Sonosĕkar; distr. Touren, sect. Malang (Feuille **N** 15).

136. *Basalte*, altéré, d'une brèche, à l'établissement Sonowangui; distr. Touren, sect. Malang (Feuille **N** 15).

137. *Andésite* (ou basalte) très altérée, d'une brèche; dans une rivière entre Sonowangui et le Kali Mandiing; distr. Touren, sect. Malang (Feuille **O** 15).

Localité. Observations.	Localité. Observations,

No.

138. *Andésite* (ou basalte) totalement altérée, d'une brèche, d'un monticule à l'ouest du marais Kali mandiing; distr. Touren, sect. Malang (Feuille **O** 16).

139. *Basalte* (totalement altéré) d'une brèche, à la paroi abrupte au confluent du Kali Rowo et du Kali Mandiing; distr. Touren, sect. Malang (Feuille **O** 16).

140. *Calcaire* à Srigontio à la côte Sud; distr. Gondang lĕgui, sect. Malang (Feuille **H** 17).

141. *Calcaire* au village Tioungkal; distr. Sĕnggoro, sect. Malang (Feuille **G** 14).

142. *Calcaire*, parcelle Tiĕrabahan, à 1½ kilomètre au sud-est de l'établissement Soumbĕrsouko; distr. Touren, sect. Malang (Feuille **L** 15).

143. *Calcaire*, à la limite des parcelles Soumbĕraroum et Soumbĕrkĕrto; distr. Touren, sect. Malang (Feuille **L** 15).

144 *Tuf basaltique* du Gg. Sĕmongkrong; distr. Diati, sect. Pasourouhan (Feuille **Q** 5).

145. *Déjections basaltiques* du Gg. Sĕmongkrong; distr. Diati, sect. Pasourouhan (Feuille **Q** 5).

146. *Déjection basaltique* du Gg. Sĕmongkong; distr. Diati. sect. Pasourouhan (Feuille **O** 5).

147. *Déjection basaltique* du volcan Grati; distr. Grati, sect. Pasourouhan (Feuille **Q** 6).

148. *Déjections basaltiques* du volcan Grati; distr. Grati, sect. Pasourouhan (Feuille **Q** 6).

149. *Basalte* du Gg. Bahoung, à la cascade; distr. Pourworĕdio, sect. Banguil (Feuille **L** 7).

150. *Basalte* du Gg. Sĕmpol, au S. du Gg. Bahoung, au village Tiowek; distr. Pourworĕdio, sect. Banguil (Feuille **L** 7).

151. *Basalte* du cirque du Mounggal; couche de lave entre des lapilli, à grande hauteur (volcan Tĕngguĕr); distr. Tĕngguĕr, sect. Pasourouhan (Feuille **Q** 9).

152. *Basalte*, blocs à Pouspo (volcan Tĕngguĕr), distr. Tĕngguĕr, sect. Pasourouhan (Feuille **N** 7).

153. *Basalte en coulée de lave*, parcelle Pringapous kidoul, (volcan Aïĕk aïĕk ou Sĕmérou); distr. Touren, sect. Malang (Feuille **M** 14).

154. *Basalte*, du volcan Loro mĕtĕng, à Tawang rĕdiéni; distr. Touren, sect. Malang (Feuille **K** 14) (volcan Aïĕk aïĕk ou Sĕmérou).

No.

155. *Andésite à pyroxène et à hornblende* de couches horizontales de conglomérats du Gg. Prahou, pied du volcan Pĕnanggoungan distr. Guĕmpol, sect. Banguil (Feuille **K** 3).

156. *Andésite à pyroxène et à hornblende* de couches horizontales de conglomérats du Gg. Sari; distr. Pandakan, sect. Banguil (Feuille **L** 4).

157. *Basalte*, de blocs près de la ruine Bĕlahan (volcan Pĕnanggoungan); distr. Guĕmpol, sect. Banguil (Feuille **K** 4).

158. *Basalte*, fragment, dans une des tranchées de la voie ferrée au nord de Lawang; distr. Pourworĕdio, sect. Banguil (Feuille **K** 7). Une plaque microscopique seulement (volcan Ardiouno).

159. *Basalte*, fragments au pasanggrahan Daïou (cime Ringguit, volcan Ardiouno); distr. Pandakan, sect. Banguil (Feuille **K** 6).

160. *Andésite à pyroxène*, coulée de lave de la cascade de Trétes, près Priguen; distr. Pandakan, sect. Banguil (Feuille **I** 5) (cime du Wĕlirang, volcan Ardiouno).

161. *Andésite à pyroxène*, blocs, au versant sud du Gg. Malang (volcan Andiasmoro), au-dessus du village Tawangsari; distr. Ngantang, sect. Malang (Feuille **F** 7).

162. *Basalte*, blocs au village Sĕlatri, poteau 62½, route de Ngantang à Kasĕmbon; distr. Ngantang, sect. Malang (Feuille **D** 7) (Gg. Anahan, Andiasmoro).

163. *Andésite à pyroxène et à hornblende*, blocs au Kali Konto, volcan Dorowati—Loksongo, côté sud, au poteau 50, route de Batou à Ngantang; distr. Ngantang, sect. Malang (Feuille **F** 8).

164. *Andésite à pyroxène*, blocs au pasanggrahan Ngantang (volcan Dorowati); distr. Ngantang, sect. Malang (Feuille **E** 8).

165. *Andésite à pyroxène*, blocs du sommet Gg. Loksongo (volcan Loksongo—Dorowati) à l'ouest de Ngantang; distr. Ngantang, sect. Malang (Feuille **D** 8).

166. *Andésite à pyroxène*, blocs au versant oriental du Gg. Loksongo, à l'ouest de Ngantang; distr. Ngantang, sect. Malang (Feuille **E** 8).

167. *Andésite à pyroxène*, blocs au-dessus du village Sĕlobrodio (face Ouest du volcan Kawi); distr. Ngantang, sect. Malang (Feuille **E** 9).

Localité. Observations.

No.

168. *Andésite à pyroxène*, blocs au-dessus du village Sélobrodio, (Kawi); distr. Ngantang, sect. Malang (Feuille **E** 9).

169. *Andésite à hornblende*, poteau 43½; blocs du volcan Baniak (Kawi); distr. Ngantang, sect. Malang (Feuille **G** 8).

170. *Andésite à pyroxène*, blocs du sommet Boutak (Kawi), au signal; distr. Ngantang, sect. Malang (Feuille **F** 10).

171. *Coulée de lave basaltique*, rivière Brantas, au village Kĕtiopohan; distr. Sĕnggoro, sect. Malang (Feuille **G** 14).

172. *Coulée de lave basaltique*, rivière Brantas, au village Tioungkal; distr. Sĕnggoro, sect. Malang (Feuille **F** 13).

173. *Eau* de la source thermale de Sanggoriti; distr. Ngantang, sect. Malang (Feuille **G** 8) A servi à l'analyse.

V. KĔDIRI.

(Les feuilles de la carte topographique portent les lettres de l'ancienne répartition. 1)

174. *Andésite à pyroxène*, village Guĕntoungan, route de Panggoul à Soumbrĕng; distr. Panggoul, sect. Trĕnggalek (Feuille **A'** 15).

175. *Andésite à pyroxène* du Gg. Toumpak blodo, à Soumbrĕng; distr. Panggoul, sect. Trĕnggalek. (Feuille **A** 16).

176. *Andésite à pyroxène*, du village Tĕlogorĕdio, route de Soumbreng à Prigui; distr. Panggoul, sect. Trĕnggalek. (Feuille **B** 16).

177. *Andésite à pyroxène* de la baie de Prigui, côté Est, en face de l'île Karang pĕgat; distr. Kampak, sect. Trĕnggalek. (Feuilles **D** 15 et 16).

178. *Andésite à pyroxène*, du village Soumbĕr, route de Prigui à Sripit; distr. Kampak, sect. Trĕnggalek (Feuille **C** 15).

179. *Andésite à hornblende* du Gg. Tanggoul, au S. du village Bandoung; distr. Tanggoul, sect. Ngrowo (Feuille **D** 14).

180. *Andésite à pyroxène*, du Gg. Sikambé (ou Kambé), au village Watou limo; distr. Kampak, sect. Trĕnggalek (Feuille **C** 14).

181. *Basalte*, altéré, du Gg. Lingga; distr. Ngasinan, sect. Trĕnggalek (Feuille **A** 12).

1) Lors de la nouvelle répartition, on a fait D' = A, C' = B, B' = C, A' = D, A = E, B = F, etc.

Localité. Observations.

No.

182. *Basalte*, altéré, du Gg. Lingga; distr. Ngasinan, sect. Trĕnggalek (Feuille **A** 12).

183. *Basalte* du Gg. Orak arik, au S. de Trĕnggalek; distr. Ngasinan, sect. Trĕnggalek (Feuille **C** 12).

184. *Basalte* du Gg. Orak arik; distr. Ngasinan, sect. Trĕnggalek (Feuille **C** 12).

185. *Andésite à hornblende*, de la cascade à Bĕndoungan; distr. Trĕnggalek, sect. Trĕnggalek (Feuille **C** 9).

186. *Brèche* du Gg. Pĕgat; distr. Srĕngat, sect. Blitar (Feuille **K** 11).

187. *Andésite à pyroxène et à hornblende*, fragment originaire de la brèche No. 186 du Gg. Pĕgat; distr. Srĕngat, sect. Blitar (Feuille **K** 11).

188. *Gabbro* ou *diabase cristalline*, fragment de la brèche No. 186 du Gg. Pĕgat; distr. Srĕngat, sect. Blitar (Feuille **K** 11).

189. *Brèche* du Gg. Bouděg, au village Tanggoung; distr. Wadiak, sect. Ngrowo, (Feuille **G** 13).

190. *Basalte*, fragment d'une brèche à Tiampour darat, au N. du village Gamping; distr. Wadiak, sect. Ngrowo (Feuille **F** 13). Rien que des plaques microscopiques.

191. *Grès d'andésite* de Tiampour darat; distr. Wadiak, sect. Ngrowo (Feuille **F** 13).

192. *Andésite à pyroxène olivinifère*, fragment d'une brèche du Gg. Guĕmbolo, à Srigading; distr. Kalangbret, sect. Ngrowo (Feuille **F** 11).

193. *Brèche* du Gg. Kĕdĕkan (massif de l'Orak arik); distr. Ngasinan, sect. Trĕnggalek (Feuille **C** 12).

194. *Diabase* ou *andésite à pyroxène cristalline*, fragment d'une brèche du village Bandiar, rive gauche de la rivière Konang; distr. Panggoul, sect. Trĕnggalek (Feuille **B'** 15).

195. *Grès*, route de Panggoul à Diokĕtro, au village Bountĕl; distr. Panggoul, sect. Trĕnggalek (Feuille **B'** 15).

196. *Alun, sulfate ferreux*, etc. d'une brèche de Gouha Akar ou Prousi, près du Gg. Lingga; distr. Ngasinan, sect. Trĕnggalek (Feuille **B** 12).

197. *Bois silicifié* (agate) d'une brèche, plantation de café Soukorĕdio; distr. Trĕnggalek, sect. Trĕnggalek (Feuille **D** 9). Reçu de l'administrateur Jhr. Wichers.

Localité. Observations.	Localité. Observations.

No.

198. *Fossiles* d'une marne (marne calcaire) au sud du village Dongko; distr. Panggoul, sect. Trĕnggalek (Feuille **A** 14). Expédiés à Leyde.

199. *Marne* à fossiles, gisement de charbon au village Padas; distr. Ngasinan, sect. Trĕnggalek (Feuille **A** 13).

200. *Lignite* au village Padas, étage marneux; distr. Ngasinan, sect. Trĕnggalek (Feuille **A** 13).

201. *Calcaire* au sud de Blitar, au signal Nguĕrah; distr. Lodoïo, sect. Blitar (Feuille **N** 13).

202. *Calcaire* au sud de Blitar, au signal Pilang; distr. Lodoïo, sect Blitar (Feuille **L** 13).

203. *Calcaire* au village Gamping, concession de marbre VAN RIETSCHOTEN; distr. Wadiak, sect. Ngrowo (Feuille **F** 14).

204. *Calcaire* (marbre) de la galerie d'exploration de VAN RIETSCHOTEN, à 25.2 mètres de l'ouverture, au sud de Wadiak; distr. Wadiak, sect. Ngrowo (Feuille **E** 14).

205. *Calcaire* au village Gambiran; distr. Wadiak, sect. Ngrowo (Feuille **E** 14).

206. *Calcaire* à fossiles, plage sud à Popoh; distr. Wadiak, sect. Ngrowo (Feuille **E** 15).

207. *Calcaire* du village Diokĕtro; distr. Panggoul, sect. Trĕnggalek (Feuille **B'** 15).

208. *Conglomérat*, au-delà de Rĕdiosari, route de Kalidawir à Siné; distr. Ngounout, sect. Ngrowo (Feuille **G** 14); repose sur le calcaire m_3.

209. *Eau* de la source salée de Banglé; distr. Lengkong, sect. Bĕrbĕk (Feuille **I** 2). A servi à l'analyse.

210. *Andésite à pyroxène* (volcan Kĕlout) recueillie près de la ruine hindoue Sawĕntar; distr. Blitar, sect. Blitar (Feuille **M** 12).

211. *Andésite à pyroxène* (volcan Wilis), plantation de café Pĕnampihan; distr. Pakountien, sect. Ngrowo (Feuille **E** 9).

212. *Basalte* du Gg. Klotok (volcan Wilis), au temple hypogé; distr. Modioroto, sect. Kĕdiri (Feuille **H** 7).

213. *Andésite à pyroxène* du village Nguĕtos, volcan Wilis; distr. Siwalan, sect. Bĕrbĕk (Feuille **F** 5).

VI. SOURABAÏA.

No.

ILE DE BAWÉAN.

214. *Phonolithe* (ancienne) du village Poudaki timour; distr. Bawéan, sect. Bawéan.

215. *Phonolithe* (ancienne) du Gg. Pĕtahounan.

216. *Phonolithe* (ancienne) avec haüyne, du Gg. Batou bĕsar, entre les poteaux 13 et 14.

217. *Brèche de phonolithe* (ancienne) du village Mandheula.

218. *Phonolithe* (ancienne), gros blocs roulés dans la rivière, en aval de Mandheula.

219. *Basalte à leucite*, village Tandiounganiar.

220. *Basalte à leucite*, Tandioung Alang alang.

221. *Basalte à leucite*, village Gounoung-landiang.

222. *Basalte à leucite*, au village Tandioungpring, poteau $17^3/_4$ (route autour de l'île) près Tambak.

223. *Basalte à leucite*, au village Tandioungpring, poteau $18^1/_4$.

224. *Basalte à leucite*, au poteau 21, (route autour de l'île.)

225. *Basale à leucite*, au poteau 25, (route autour de l'île).

226. *Basalte à leucite*, mont au S. E. du village Tĕlokdalĕm.

227. *Basalte à leucite*, au poteau 31 (route autour de l'île).

228. *Basalte à leucite*, au poteau $33^1/_2$ (route autour de l'île.)

229. *Basalte à leucite*, à Tandioung Laïar.

230. *Basalte à leucite*, rivage de la mer, au village Tandioung.

231. *Basalte à leucite*, contrefort du Gg. Malang, au Gg. Tiokil.

232. *Basalte à leucite*, entre les villages Disalam et Kadoukadou, près du village Kaloumpang.

233. *Basalte à leucite*, caillou roulé du Sounguéi Radia.

234. *Basalte à leucite* avec zéolithes, caillou roulé du Sounguéi Radia.

235. *Basalte à leucite*, au-dessous du (au S. du) village Balikbak.

236. *Basalte à leucite* (altéré), au-dessous du village Balikbak.

237. *Basalte à leucite*, au village Sounguéitrous, au-dessus de Balikbak.

238. *Téphrite* du Gg. Poukal, en face du village Pĕkalongan.

Localité. Observations.

No.

239. *Téphrite* (très altérée) du Gg. Tounggal, au village Kramat, poteau 16.

240. *Téphrite*, au poteau 24 (route autour de l'île).

241. *Téphrite*, au poteau 27 (route autour de l'île).

242. *Téphrite* (avec haüyne) à Tandioung Laïar.

243. *Roche feldspathique cristalline*, en inclusion dans le No. 242.

244. *Téphrite* (néphélinifère) du Gg. Tiokil.

245. *Téphrite*, cascade du Sounguéi Radia, en amont du village Kadoukadou.

246. *Téphrite* du Gg. Tĕtogui, à Sangkapoura.

247. *Téphrite* (avec haüyne et sanidine) au village Tĕgouh, pied du Gg. Mĕloko.

248. *Leucitite*, (avec haüyne), poteau $8^1/_2$ (route autour de l'île).

249. *Roche feldspathique*, probablement en séparation ou en fragment dans No. 248.

250. *Phonolithe* (récente) massive, village Tiandi, à l'E. du lac.

251. *Tuf phonolithique* (récent) du lac Tĕlaga.

252. *Phonolithe* à olivine (récente) du tuf No. 251, au lac.

253. *Phonolithe* à olivine (récente) du tuf No. 251, au lac.

254. *Phonolithe* à olivine (récente) d'un tuf, au versant extérieur, au nord-est du lac, au village Tiandi.

255. *Phonolithe* à olivine (récente) d'un tuf, versant extérieur, au nord-est du lac, au village Tiandi.

256. *Phonolithe* à olivine (récente) d'un tuf, au versant extérieur, au nord du lac.

257. *Phonolithe* à olivine (récente) de sédiments fluviatiles quaternaires, au village Paroumahan.

258. *Marne* à fossiles, rivière Sounguéi Radia, à Kadoukadou. Expédiée à Leyde.

259. *Fossiles* (surtout des térébratules) de la marne No. 258. Expédiés à Leyde.

260. *Résine* de la marne No. 258.

261. *Téphrite* de la marne No. 258.

262. *Phonolithe* de la marne No. 258.

263. *Argile* (tuf phonolithique?) à fossiles peu distincts, au-dessus du village Balikbak.

264. *Inclusion* (phonolithe? totalement altérée) dans l'argile No. 263.

265. *Sable* de grès quartzeux de Kadoukadou.

Localité. Observations.

No.

266. *Lignite* (tronc d'arbre carbonisé) du grès No. 265 de Kadoukadou.

267. *Rognon de pyrite* avec sulfate ferreux, du grès No. 265 de Kadoukadou.

268. *Grès* du village Rodieng rodieng (W. du poteau 4).

269. *Calcaire* du Gg. Batou, au S.E. du village Pĕroumahan.

270. *Calcaire* de la petite grotte, à la source du Sounguéi Trous, au village Sounguéitrous.

271. *Calcaire* de la source thermale, au village Trousan.

272. *Calcaire silicifié* à fossiles des grottes calcaires au sud de Mandheula. Envoyé à Leyde.

273. *Calcaire spathique* du calcaire de la source thermale au village Roudiing, au N. de Sangkapoura.

274. *Calcaire* du village Patar, au N. W. de Sangkapoura.

275. *Calcaire* au poteau 11, au rivage.

276. *Argile* du village Guĕdongdiati, à Pamona, probablement quaternaire.

277. *Concrétions* des argiles alluviales ou quaternaires, village Tandioungpring, près de Tambak.

SOURABAÏA.

278 *Eau* de la source boueuse du village Kalanganiar; distr. Diĕnggolo I, sect. Sidoardio (Feuille **N** 11). Iodée. Employée pour l'analyse.

279. *Limon* (argile) de la source boueuse du village Kalanganiar; distr. Diĕnggolo I, sect. Sidoardio (Feuille **N** 11). Employée pour l'analyse.

280. *Coquilles*, morceaux de calcaire, etc., projetés par la source boueuse Kalanganiar; distr. Diĕnggolo I, sect. Sidoardio (Feuille **N** 11). Expédiés à Leyde.

281. *Calcaire marneux*, fragment provenant des sondages de l'ing. STOOP; distr. Diĕnggolo I, sect. Sidoardio (Feuille **M** 10).

282. *Sable* à foraminifères, des sondages de STOOP au village Krouko; distr. Diabakota, Sourabaïa (Feuille **M** 9), à 200 mètres en-dessous de la surface.

283 **a** et **b**. *Fossiles* des forages de STOOP, **a** à la profondeur de 253 pieds, et **b** de profondeur inconnue; distr. Diabakota, sect. Sourabaïa (Feuille **M** 10). Expédiés à Leyde.

Localité. Observations.

No.

284. *Calcaire* des marnes, de la fabrique d'iode Guĕnoukwatou; distr. Gounoungkĕndĕng, sect. Sourabaïa (Feuille **L** 9 et 10).

285. *Eau* de la source iodée Guĕnoukwatou; distr. Gounoungkĕndĕng, sect. Sourabaïa (Feuille **L** 9); employée pour l'analyse.

286. *Fossiles* de marnes arénacées, à Tambakbatou au-dessus de Simo; distr. Modiokasri, sect. Modiokĕrto (Feuille **F** 10). Envoyés à Leyde.

287. *Marne calcaire* à fossiles, au-dessus de Tambakbatou; distr. Modiokasri, sect. Modiokĕrto (Feuille **F** 10). Envoyée à Leyde.

288. *Grès marneux* du village Simo; distr. Modiokasri, sect. Modiokĕrto (Feuille **F** 10).

289. *Brèche* à fossiles d'eau douce du village Simo; distr. Modiokasri, sect. Modiokĕrto (Feuille **F** 10). Expédié trois fragments à Leyde.

290. Caillou roulé *d'andésite à pyroxène* de couches inclinées de conglomérat à Simo, reposant sur le No. 289; distr. Modiokasri, sect. Modiokĕrto (Feuille **F** 10).

291. Cailloux roulés *d'andésite à pyroxène* des mêmes couches que le No. 290, mais plus altérés; à Simo; distr. Modiokasri, sect. Modiokĕrto (Feuille **F** 10).

292. *Marne calcaire* à fossiles, des marnes du village Gogo kĕdoung boundĕr; distr. Mantoup, sect. Lamongan (Feuille **F** 9).

293. *Grès* de la cascade de Kabouh; distr. Modiodadi, sect. Diombang (Feuilles **C** 10 et 11).

294. *Grès* (et conglomérat) à la nouvelle tranchée de la route, à Kabouh; distr. Modiodadi; sect. Diombang (Feuille **C** 10).

295. *Marne calcaire* à fossiles, entre des marnes du Gg. Dakon, à Kabouh, se trouvant sous le No. 294; distr. Modiodadi, sect. Diombang (Feuille **C** 10).

296. *Calcaire marneux* entre des marnes, Gg. Gouwa; distr. Modiodadi, sect. Diombang (Feuille **A** 11); envoyé par l'Ass. Rés. Steinmetz.

297. *Calcaire* du Gg. Koukousan; distr. Tambangan, sect. Sidaïou (Feuille **G** 2).

298. *Calcaire marneux* d'un puits profond, à proximité du passage du Kali Lamong; distr. Grisée, sect. Grisée (Feuille **L** 7).

299. *Calcaire marneux* de Mantoup, au signal; distr. Mantoup, sect. Lamongan (Feuille **F** 8).

Localité. Observations.

No.

300. *Calcaire* du Gg. Pĕgat, à Kĕdoungpring; distr. Lĕngkir, sect. Lamongan (Feuille **C** 6).

301. *Andésite à pyroxène et à hornblende*, versant Nord du Pĕnanggoungan, près des ruines hindoues Diĕdoung; distr. Modiosarilor, sect. Modiokĕrto (Feuille **K** 14).

302. *Andésite à pyroxène* du défilé entre le Pĕnanggoungan et le Wĕlirang, au N.E. de Trawas; distr. Modiosari kidoul, sect. Modiokĕrto (Feuille **K** 15).

303. *Andésite à hornblende* du Gg. Boutak, en arrière du pasanggrahan Trawas; distr. Modiosari kidoul, sect. Modiokĕrto (Feuille **K** 15).

304. *Andésite à pyroxène* du village Ngrimbi, près de la ruine hindoue; distr. Diaboung, sect. Modiokĕrto (Feuille **E** 15); versant Nord du volcan Andiasmoro.

305. *Grès quaternaire* du village Wonokitri; distr. Sourabaïa, sect. Sourabaïa. (Feuille **M** 9).

306. *Concrétions calcaires* de l'argile jaune quaternaire au village Simo; distr. Modiokasri, sect. Modiokĕrto (Feuille **F** 9).

307. *Basalte*, blocs du monticule Tounggorono, à Diombang; distr. Modiorĕdio, sect. Diombang (Feuille **C** 13). Quaternaire.

308. *Fossiles modernes* de la couche à coquilles au-dessous de Lamongan; distr. Tĕngahan, sect. Lamongan (Feuille **G** 6). Expédiés à Leyde.

309. *Fossiles modernes* de la couche à coquilles entre Boundĕr et Tiĕrmée, au village Bandiaraniar lor; distr. Grisée, sect. Grisée (Feuille **I** 7). Expédiés à Leyde.

VII. RĔMBANG.

310. *Andésite à hornblende*, augitifère; du Gg. Mĕrendieng (massif du Poutiak); distr. Binangoun, sect. Rĕmbang (Feuille **I** 3).

311. *Andésite à hornblende*, augitifère; du Gg. Pĕnganten (massif du Poutiak); distr. Sédan, sect. Rĕmbang (Feuille **I** 2).

312. *Andésite à hornblende* du Gg. Boutak, au village Pakis; distr. Sédan. sect. Rĕmbang (Feuille **I** 4).

313 *Andésite à hornblende* du Gg. Lawang; distr. Ngoumpak, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 14).

No.	Localité. Observations.
314.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Pandan, au village Dioumblangdiati; distr. Ngoumpak, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 15).
315.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Pandan, au village Dioumblangdiati; distr. Ngoumpak, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 15).
316.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Pandan, au village Kĕrondonan; distr. Ngoumpak, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 15).
317.	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, de la dernière montée abrupte à la cime Gg Guĕdé du Gg. Pandan; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 15).
318.	*Andésite à pyroxène et à hornblende olivinifère* de la cime Guĕdé, Gg. Pandan; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 15).
319.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche; caillou roulé dans la rivière à Tritik; distr. Ngoumpak, sect. Bodionĕgoro (Feuille **P** 15).
320.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du village Soukoun; distr. Ngoumpak, sect. Bodionĕgoro (Feuille **P** 14).
321.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche, entre les villages Soukoun et Tritik; distr. Ngoumpak, sect. Bodionĕgoro (Feuille **P** 15).
322.	*Marne arénacée* (étage brècheux) de Grindiingan; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **N** 14).
323.	*Calcaire* (étage brècheux), entre le Gg. Boutak et Miono; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **N** 14).
324.	*Calcaire* (étage brècheux) de Baniouourip à l'ouest de Kĕlino; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 14).
325.	*Calcaire* (étage brècheux) entre Baniouourip et Gaïam; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 14).
326.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche au hameau Katoh, à proximité du Gg. Boutak; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **N** 14).
327.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, entre le Gg. Boutak et la limite de Madioun; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **N** 14).
328.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, à la source salée de Tĕnggaring; distr. Ngoumpak, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 14).
329.	*Andésite à pyroxène* hornblendifère, d'une brèche du village Praguĕlen, au Gg. Lawang; distr. Ngoumpak, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 14).
330.	*Brèche*, entre Guĕndoungan et Baniouourip; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **N** 14).
331.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* de la brèche No. 330, entre Guĕndoungan et Baniouourip; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **N** 14).
332.	*Andésite à pyroxène*, de couches brècheuses inclinées au Sud, au N. de Kĕlino; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 15).
333.	*Andésite à pyroxène olivinifère* de couches brècheuses au S. de Kĕlino; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 15).
334.	*Andésite à pyroxène hornblendifère*, gros blocs (dans la brèche) au pasanggrahan Kĕlino; distr. Padangan, sect. Bodionĕgoro (Feuille **O** 15).
335.	*Marnes* de la concession Sédan; distr. Sédan, sect. Rĕmbang (Feuille **K** 4).
336.	*Fossiles* des marnes No. 335 de la concession Sédan; distr. Sédan, sect. Rĕmbang (Feuille **K** 4). Don de M. Hulshof Pol. Envoyés à Leyde.
337.	*Fossiles* des marnes à l'ouest du Gg. Boutak; distr. Pamotan, sect. Rĕmbang (limite feuille **H** 4). Don de M. Hulshof Pol. Envoyés à Leyde.
338.	*Calcaire* (m_3), à $1^1/_2$ kil. au N. du village Diĕlĕboung, route de Danděr; distr. Ngoumpak, sect. Bodionĕgoro (Feuille **P** 12).
339.	*Calcaire marneux* du Gg. Kĕdaton, au village Kĕnongo; distr. Singgahan, sect. Touban (Feuille **N** 8).
340.	*Calcaire marneux* au S. du village Kĕnongo; distr. Singgahan, sect. Touban (Feuille **N** 8).
341.	*Calcaire marneux* du village Gandou (entre Bogorĕdio et Tahounan); distr. Diĕpon, sect. Blora (Feuille **K** 6).
342.	*Calcaire marneux* du village Lĕmahpoutih, au S. du Gg. Lasĕm; distr. Binangoun, sect. Rĕmbang (Feuille **I** 2). Des mollusques de ce calcaire ont été expédiés à Leyde.
343.	*Calcaire marneux* à orbitoïdes, dégagé par la source boueuse Kĕsongo; distr. Ngawèn, sect. Blora (Feuille **E** 10).
344.	*Andésite à hornblende* d'un conglomérat grossier quaternaire, face Nord du Gg. Lasĕm; distr. Binangoun, sect. Rĕmbang (Feuille **I** 1). Massif du Lasĕm.

Localité. Observations.	Localité. Observations.

No.

345. *Andésite à hornblende*, de tufs et de brèches, face Ouest du Gg. Lasĕm, au-dessus du village Toulis; distr. Binangoun, sect. Rĕmbang (Feuille **H** 2). Massif du Lasĕm.

346. *Andésite à pyroxène et à hornblende*, face Sud du Gg. Lasĕm, au village Ngroto; distr. Binangoun, sect. Rĕmbang (Feuille **I** 2).

346a. *Andésite à hornblende*, en masse compacte, face Sud du Gg. Lasĕm, au nord de Ngroto; distr. Binangoun, sect. Rĕmbang (Feuille **I** 2).

347. *Andésite à hornblende* du Gg. Lasĕm, au poste Pohlandak de la cime Gg. Bouguĕl; distr. Binangoun, sect. Rĕmbang (Feuille **H** 2).

348. *Concrétions calcaires* d'argile quaternaire, entre Bodionĕgoro et Dandĕr; distr. Ngoumpak, sect. Bodionĕgoro (Feuilles **P** 10 et 11). Quaternaires.

349. *Fragments d'os* et *dents*, rejetés par la source boueuse Kesongo; distr. Ngawen, sect. Blora (Feuille **E** 10).

350. *Andésite à hornblende altérée* de couches horizontales de conglomérats et de tufs, au poteau 12, face Ouest du Gg. Lasĕm; distr. Binangoun, sect. Rĕmbang (Feuille **H** 1).

351. *Tufs blancs quaternaires* à empreintes de feuilles, (de forages?) à Lasĕm; distr. Binangoun, sect. Rĕmbang (Feuille **H** 2). Envoyés à Leyde. Recueillis par l'ingénieur VAN HEUCKELUM.

351a. *Tuf blanc quaternaire*, au nord-est du poste Gaïam; distr. Pamotan, sect. Rĕmbang (Feuille **I** 3).

352. *Fossiles* (huitres, etc.) d'argile quaternaire, à une trentaine de mètres d'altitude, face Ouest du Gg. Lasĕm, au-dessus de Toulis; distr. Binangoun, sect. Rĕmbang (Feuille **H** 2). Expédiés à Leyde.

VIII. MADIOUN.

(De la section Patiitan seule il existe des feuilles à l'échelle 1 : 20.000).

353. *Andésite à pyroxène*, au poteau 18, route de Patiitan à Lorok (Ngadirĕdio); distr. Lorok, sect. Patiitan (Feuille **H** 17).

354. *Andésite à pyroxène* du Gg. Sĕpang, au S.W. de Toulahan; distr. Lorok, sect. Patiitan (Feuille **G** 17).

355. *Andésite quartzeuse* du Gg. Diati kandang, contrefort septentrional, à Slahoung; distr. Diĕbeng, sect. Ponorogo (prismes pentagonaux).

356. *Andésite quartzeuse* du Gg. Diati kandang, contrefort septentrional, à Slahoung; distr. Diĕbeng, sect. Ponorogo.

357. *Basalte*, fragment d'une brèche entre Slahoung et Ngraïoun; distr. Diĕbeng, sect. Ponorogo.

358. *Andésite à hornblende* (altérée) du Gg. Warak; distr. Siné, sect. Ngawi.

359. *Andésite à hornblende et à pyroxène* du Gg. Pandan, face Sud, à proximité du signal; distr. Tiarouban, sect. Madioun.

360. *Andésite à hornblende et à pyroxène* du Gg. Pandan, face Sud, entre le signal et Klangon; distr. Tiarouban, sect. Madioun.

361. *Andésite à pyroxène*, hornblendifère et olivinifère, du Gg. Pandan, face Sud, entre le signal et Klangon; distr. Tiarouban, sect. Madioun.

362. *Andésite quartzeuse* (avec calcédoine), blocs roulés dans la rivière, au poteau 21½, à proximité de Tĕgalombo, originaires de brèche; distr. Tĕgalombo, sect. Patiitan (Feuille **G** 15).

363. *Calcaire* d'une brèche de Tĕgalombo; distr. Tĕgalombo, sect. Patiitan (Feuille **G** 15).

364. *Tuf andésitique très altéré*, au poteau 27, route de Tĕgalombo à Patiitan; distr. Sĕmanten, sect. Patiitan (Feuille **F** 15).

365. *Andésite quartzeuse* d'une brèche, au village Glonggong, limite de Patiitan et de Solo; distr. Pringkoukou, sect. Patiitan (Feuille **B** 15).

366. *Brèche*, colline au S. W. de Tamansari; distr. Ardiowinangoun; sect. Ponorogo.

367. *Andésite à hornblende* d'une brèche de la colline Larangan; distr. Soumoroto, sect. Ponorogo.

368. *Andésite à hornblende*, d'une brèche de la colline Ngliliran, face Nord du Lawou; distr. Siné, sect. Ngawi.

369. *Andésite à hornblende et à pyroxène* d'une brèche à Klangon; distr. Tiarouban, sect. Madioun.

Localité. Observations.

No.

370. *Marne* ou *grès calcarifère*, à Kĕdoungbroubous; distr. Tiarouban, sect. Madioun.

371. *Marne* ou *grès calcarifère* à Gardou Lĕmahbang, non loin de la limite de Rĕmbang; distr. Tiarouban, sect. Madioun.

372. *Grès* du village Padiaran; distr. Tiarouban, sect. Madioun.

373. *Marne calcaire*, route de Ngawi à Ngrahou, à proximité de la limite de Rĕmbang; distr. Sĕpreh, sect. Ngawi.

374. *Marne calcaire*, route de Ngawi à Ngrahou, à 2½ poteaux de Ngawi; distr. Sĕpreh, sect. Ngawi.

375. *Fossiles* de couches néo-tertiaires à Sondé, à la rivière Solo; distr. Guĕndingan, sect. Ngawi. Expédiés à Leyde.

376. *Fossile* de Sondé; distr. Guĕndingan, sect. Ngawi.

377. *Calcaire cristallin*, au S. du mont d'andésite Gg. Sĕpang, au hameau Watoutoumpang du village Padi; distr. Lorok, sect. Patiitan (Feuille **G** 17).

378. *Fossile* du calcaire m_3, entre Lorok (Ngadirĕdio) et Patiitan; distr. Lorok, sect. Patiitan (Feuille **G** 17). Expédié à Leyde.

379. *Andésite à pyroxène*, blocs du pied du Wilis, entre Ponorogo et Pouloung; distr. Pouloung, sect. Ponorogo.

380. *Andésite à hornblende* (augitifère), blocs du lac Nguĕbĕl; distr. Pouloung, sect. Ponorogo.

381. *Andésite à hornblende et pyroxène*, blocs du lac Nguĕbĕl; distr. Pouloung, sect. Ponorogo.

382. *Eau* de la source thermale Oumboul; distr. Outĕran, sect. Madioun. A servi à l'analyse.

383. *Andésite à hornblende* du Gg. Bantiak (massif du Lawou); distr. Gorang gareng, sect. Maguĕtan.

384. *Andésite à pyroxène*, déjections meubles autour du lac Tĕlaga Pasir, à Sarangan (massif du Lawou); distr. Balépandiang, sect. Maguĕtan.

385. *Grès quaternaire*, avec bois silicifié et restes de mammifères fossiles, à Kĕdoungbroubous; distr. Tiarouban, sect. Madioun.

386. *Tuf ponceux* (quaternaire), au village Notopouro; distr. Tiarouban, sect. Madioun.

387. *Morceaux de ponse*, du tuf No. 386, à Notopouro; distr. Tiarouban, sect. Madioun.

Localité. Observations.

No.

388. *Andésite à hornblende*, cailloux roulés dans des conglomérats entre les tufs ponceux, au village Notopouro; distr. Tiarouban, sect. Madioun.

389. *Conglomérat de tuf* (quaternaire), à 1½ poteau à l'ouest de Ngawi, sur la route vers la station de chemin de fer Paron; distr. Sĕpreh, sect. Ngawi.

390. *Restes de mammifères fossiles* (quaternaires) entre Sondé et Alastouwa; distr. Guĕndingan, sect. Ngawi. Expédiés à Leyde.

391. *Conglomérat* (quaternaire) de la rivière Solo, au doukouh Golan; distr. Guĕndingan, sect. Ngawi.

392. *Andésite à hornblende* (altérée) du conglomérat No. 391, du doukouh Golan; distr. Guĕndingan, sect. Ngawi.

393. *Restes de mammifères fossiles* du conglomérat No. 391 du doukouh Golan; distr. Guĕndingan, sect. Ngawi.

IX. DIAPARA.

394. *Fossile* (échinide) de la chaîne calcaire, à la limite de Diapara et de Sĕmarang (Grobogan); distr. Tiĕngkal séwou, sect. Pati. Don de l'Ass.-Rés. SIEBURGH. Expédié à Leyde.

395. *Calcaire* (à cordons de calcaire spathique), au village Klambou; distr. Oundakan, sect. Koudous.

396. *Calcaire* du Kali Guĕbing, à 1½ poteau au nord du pasanggrahan Tilouwak; distr. Mĕrgotouhou, sect. Diouwana.

397. *Calcaire* à fossiles du Kali Kĕbo lintang (affluent du Kali Guĕbing), à 1½ poteau au nord du pasanggrahan Tilouwak; distr. Mĕrgotouhou, sect. Diouwana. Echantillon envoyé à Leyde.

398. *Fossiles* du calcaire No. 397 du Kali Kĕbo lintang; distr. Mĕrgotouhou, sect. Diouwana. Expédiés à Leyde.

399. *Calcaire* à fossiles du village Soko, pied Nord-Est du Tiilĕring; distr. Bandiaran, sect. Diapara.

400. *Fossiles* du calcaire No. 399 du village Soko; distr. Bandiaran, sect. Diapara Envoyés à Leyde.

No.	Localité. Observations.
401. 402. 403.	*Téphrite*, face Sud du Mouriah (au N. du Pati aïam); distr. Tĕngguèlès, sect. Pati. Rien que des plaques microscopiques. Recueillie par l'ingénieur FENNEMA.
404.	*Leucitite* (avec néphéline), versant S. W. du Mouriah, au-dessus de Tambak; distr. Diapara, sect. Diapara; des plaques microscopiques seules. Recueillie par l'ing. FENNEMA.
405. 406. 407. 408. 409.	*Téphrite*, versant Sud du Mouriah, village Kĕpangan, rivière Guilingan; distr. Tĕngguèlès, sect. Pati. En plaques microscopiques seulement. Recueillie par l'ing. VAN HEUCKELUM.
410.	*Téphrite*, village Rĕgouling, pied Sud du Mouriah; distr. Tĕngguèlès, sect. Pati. Une plaque microscopique. Recueillie par l'ing. VAN HEUCKELUM.
411.	*Téphrite* (olivinifère), village Masin, pied Sud du Mourah; distr. Tĕngguèlès, sect. Pati. Seule une plaque microscopique. Recueillie par l'ing. VAN HEUCKELUM.
412.	*Téphrite*, village Soudo, pied Sud du Mouriah; distr. Tĕngguèlès, sect. Pati. Une plaque microscopique seule. Recueillie par l'ing. VAN HEUCKELUM.
413.	*Téphrite* du village Ragou, au-dessus de Tambak, Kali Alang alang ombo; distr. Diapara, sect. Diapara. Petits morceaux recueillis par l'ing. VAN HEUCKELUM.
414.	*Leucitite*, du pasanggrahan Diĕloubang, versant S. E. du Mouriah; distr. Sélowĕsi, sect. Pati.
415.	*Téphrite*, du point d'éruption Gg. Rowo, au S. E. de Diĕloubang, Mouriah; distr. Sélowĕsi, sect. Pati.
416.	*Basalte à leucite*, village Mĕdani, versant Nord du Mouriah, dans la vallée du Kali Guĕlis I; distr. Mĕrgotouhou, sect. Diouwana.
417.	*Téphrite*, versant Nord du Gg. Soutorĕnggo, volcan Mouriah; distr. Bandiaran sect. Diapara.
418.	*Leucitite* (à grandes leucites), caillou roulé de la rivière, au village Tĕmpour; distr. Bandiaran, sect. Diapara. Volcan Mouriah.
419.	*Leucitite* (à très grandes leucites), caillou roulé de la rivière, au village Tĕmpour; distr. Bandiaran, sect. Diapara. Altérée. Volcan Mouriah.
420.	*Leucitite* ou *téphrite* (à grandes leucites) au-dessus du village Manding. Versant Nord-Ouest du Mouriah; distr. Bandiaran, sect. Diapara.
421.	*Leucitite* (très grandes leucites), caillou roulé de la rivière au village Ragou, au-dessus de Tambak; distr. Diapara, sect. Diapara (même gisement que pour le No. 413).
422.	*Téphrite*, caillou roulé de la rivière, au village Ragou, au-dessus de Tambak; distr. Diapara, sect. Diapara.
423.	*Leucitite*, face Nord du Pati aïam; distr. Tĕngguèlès, sect. Pati. Une plaque microscopique seule. Recueillie par l'ing. FENNEMA.
424.	*Basalte à leucite, pauvre en olivine* (leucitite avec olivine), versant Nord du Pati aïam; distr. Tĕngguèlès, sect. Pati. Une plaque microscopique seulement. Recueilli par l'ing. FENNEMA.
425.	*Basalte à leucite*; fragments dans des tufs à la cime du Pati aïam (Gg. Bĕrgad gondok); distr. Tĕngguèlès, sect. Pati.
426.	*Basalte à leucite*, fragments originaires de tufs de la cime du Pati aïam (Gg. Bĕrgad gondok); distr. Tĕngguèlès, sect. Pati.
427.	*Basalte à leucite*, du Gg. Bako, au village Pasohan, face Nord du Tiilĕring; distr. Bandiaran, sect. Diapara.
428.	*Tuf*, au village Tiilĕring, au pied du Tiilĕring; distr. Bandiaran, sect. Diapara.
429.	*Téphrite?* entre les villages Soko et Gouwo, intérieur du Tiilĕring; distr. Bandiaran, sect. Diapara.
430.	*Téphrite?* île Mandĕliké, au N. du Tiilĕring; distr. Bandiaran, sect. Diapara.
431.	*Couches tuffeuses*, grossières et fines, du Pati aïam, rivière Kĕdoungbanteng, à Soudo, au N. de Aren maron; distr. Pati, sect. Pati.
432.	*Restes de mammifères fossiles* du tuf No. 431, à Soudo; distr. Pati, sect. Pati. Envoyés à Leyde.
433.	*Restes de mammifères fossiles* du hameau Kantiilan du village Tĕrban; distr. Tĕngguèlès, sect. Pati; de la surface du monticule Gg. Poutoh. Expédiés à Leyde.

Localité. Observations.

No.

434. *Os fossile* du Gg. Pati aïam (sans autre indication du lieu d'origine), recueilli par l'ing. VAN HEUCKELUM. Expédié à Leyde.

435. *Coquilles modernes d'eau douce* de l'argile de la rivière Diouwana, au sud de Pati, au poteau 4; distr. Angkatan, sect. Pati. Envoyées à Leyde.

— Archipel Karimoun diawa. Collection KOORDERS. (Carte et catalogue dans „Nat. Tijdschr. van Ned. Indië" Tome XLVIII 1888, p. 1 à 116).

— *Quartzites, schistes argileux, quartz en filons et produits d'altération* (croûtes modernes de limonite) de Poulou Běngkouwang, P°. Goundoul, P°. Kamoudian, P°. Karimoun diawa et P°. Batou. Il n'en existe ni échantillons ni plaques microscopiques dans notre collection.

— *Basalte* et *produits d'altération* du volcan Parang. Il existe des plaques microscopiques du No. 37 (Oudioung Diĕrouk wangui) et du No. 38 (Oudioung Batou itam) à P°. Parang.

— *Basalte* et *produits d'altération* du volcan Guĕnting. Il existe des plaques microscopiques du No. 44 (Oudioung Batou lor), du No. 45 (récifs au rivage au S. du No. 44) du No. 47 (pied du Gg. Nampou, côte Est de l'île Guĕnting), et du No. 48 (Oudioung Nampou au rivage), tous à P°. Guĕnting.

X. SĚMARANG.

436. *Andésite à pyroxène et à hornblende* d'une brèche du mont Kĕndalisodo, au nord d'Ambarawa; distr. Ambarawa, sect. Ambarawa.

437. *Andésite à pyroxène*, au village Kradian koulon, au S. du village Kaliwoungou; distr. Kaliwoungou, sect. Kĕndal. Peut-être une couche interposée, sinon fragment originaire de brèche.

438. *Calcaire* entre les marnes au hameau Mogo, au sud de Kradénan; distr. Kradénan, sect. Grobogan.

439. *Calcaire* entre des marnes au S.E. du doukouh Mogo; distr. Kradénan, sect. Grobogan.

440. *Calcaire* entre des marnes, au Gg. Tiondro, au sud du village Podiok; distr. Wirosari, sect. Grobogan.

Localité. Observations.

No.

441. *Calcaire jaune ferrifère* du Kali Glougou, au village Boudak masouhan; distr. Pourwodadi, sect. Grobogan.

442. *Marne* du Kali Pĕnding, tout près du confluent avec le Kali Glougou, au village Diĕtis; distr. Pourwodadi, sect. Grobogan.

443. *Argile*, dégagée par la source boueuse de Kouwou; distr. Kradénan, sect. Grobogan.

444. *Sel* de la source boueuse de Kouwou; distr. Kradénan. sect. Grobogan. A servi à l'analyse.

445. *Sel* des sources du village Mĕndikil; distr. Kradénan, sect. Grobogan.

446. *Sel* des sources du village Tirèwèk; distr. Kradénan, sect. Grobogan.

447. *Coquilles* du sous-sol miocène, rejetées par la source boueuse Mĕdangramsan, distr. Kradénan, sect. Grobogan. Envoyées à Leyde.

448. *Calcaire* du poste Tawang, route de Pourwodadi à Wirosari; distr. Wirosari, sect. Grobogan.

449. *Calcaire* de la colline Nguĕmbak; distr. Pourwodadi, sect. Grobogan.

450. *Fossile* du calcaire No. 449 de Nguĕmbak; distr. Pourwodadi, sect. Grobogan. Envoyé à Leyde.

451. *Marne arénacée* de la sablonnière Bètèt, entre les haltes Tĕlawa et Padas du chemin de fer de Solo à Sĕmarang; distr. Manggar, sect. Dĕmak.

452. *Calcaire* entre des marnes, halte Tĕmpouran (voie ferrée de Kĕdoungdiati à Ambarawa); distr. Singuen kidoul, sect. Sĕmarang.

453. *Pétrole* de la halte Tĕmpouran; distr. Singuen kidoul, sect. Sĕmarang.

454. *Calcaire* de la station du chemin de fer Tanggoung, (route de Sĕmarang à Solo); distr. Singuĕn kidoul, sect. Sĕmarang.

455. *Marne* de la plantation Déli; distr. Oungaran, sect. Ambarawa.

456. *Morceaux de charbon éocène* des marnes miocènes No. 455, de la plantation Déli; distr. Oungaran, sect. Ambarawa.

457. *Calcaire spathique* des marnes No. 455 de la plantation Déli; distr. Oungaran, sect. Ambarawa.

458. *Andésite à hornblende* enfermée dans les marnes de la plantation Déli; distr. Oungaran, sect. Ambarawa.

Localité. Observations.

No.

459. *Andésite à pyroxène* de couches brècheuses m_2 du Gg. Guĕmbol (à proximité du Gg. Trangkil), à Tiandi, au S. de Sĕmarang; distr. Srondol, sect. Sĕmarang.

460. *Calcaire* des marnes, à l'ouest du village Kĕdoung souren; distr. Kaliwoungou, sect. Kĕndal.

461. *Calcaire* des marnes de Gouwa Traïou, à un poteau au sud de Ngadipiro; distr. Bodia, sect. Kĕndal.

462. *Marne* à fossiles, au doukouh Watou loumboung, à 2 poteaux à l'ouest de Ngaréanak; distr. Bodia, sect. Kĕndal.

463. *Fossiles* des marnes No. 462 de Watou loumboung; distr. Bodia, sect. Kĕndal. Envoyés à Leyde.

464. *Calcaire* des marnes du Gg. Dadapan, au doukouh Dadapan; distr. Bodia, sect. Kĕndal.

465. *Andésite à pyroxène*, au versant Nord du Gg. Prahou, au village Kalisĕmplang, route de Soukorĕdio à Pĕlantoungan; distr. Sélokaton, sect. Kĕndal.

466. *Eau* de la source thermale de Pĕlantoungan; distr. Sélokaton, sect. Kĕndal. Employée pour l'analyse.

467. *Basalte*, coulée de lave à Tountang, dans la tranchée de la voie ferrée; morceaux compacts et poreux; distr. Salatiga, sect. Salatiga; volcan Oungaran.

468. *Basalte*, coulée de lave à la cascade de la rivière Tountang, volcan Oungaran; distr. Ambarawa, sect. Ambarawa.

469. *Basalte*, cailloux roulés dans les tufs volcaniques entre les haltes Bringuin et Gogodalĕm (voie ferrée de Kĕdoungdiati à Ambarawa), volcan Oungaran (peut-être du Mĕrbabou), enclave du distr. Salatiga, sect. Salatiga, dans une enclave plus grande de Solo en Sĕmarang.

470. *Tuf* du Tĕlomoïo, au village Bĕdono, à proximité du défilé Pinguit; distr. Ambarawa, sect. Ambarawa.

471. *Basalte*, fragments à Wirogomo, à la cime Kandis; distr. Ambarawa, sect. Ambarawa.

472. *Andésite à hornblende et à pyroxène* au village Watoulawang au-dessus de Wirogomo; distr. Ambarawa, sect. Ambarawa.

Localité. Observations.

No.

473. *Bois carbonisé*, d'un puits à Pourwodadi, trouvé à 9 mètres en dessous de la surface; distr. Pourwodadi, sect. Grobogan; envoyé à Leyde. Quaternaire.

474. *Petites dents fossiles de mammifères*, du même puits à Pourwodadi, trouvées à 12 mètres en dessous de la surface; distr. Pourwodadi, sect. Grobogan; envoyées à Leyde. Quaternaire.

475. *Couches de tuf*, quaternaires, de la colline Nguĕmbak; distr. Pourwodadi, sect. Grobogan.

476. *Grès*, couches de tuf, quaternaire, à Krapiak, à peu près 5 poteaux à l'ouest de Sĕmarang; distr. Sĕmarang, sect. Sĕmarang.

XI. KĔDOU.

477. *Andésite à hornblende* quartzifère, à caractère ancien (éocène?). Gg. Brobol, au S. du village Ngladiĕran; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.

478. *Quartzite* (éocène?) Gg. Brobol, au S. du village Ngladiĕran; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.

479. *Schiste argileux noir sombre* (éocène?) à fossiles peu distincts, du Gg. Brobol, au S. du village Ngladiĕran; distr. Mĕnorĕh, sect. Maguĕlang. Une plaque microscopique seule.

480. *Schiste siliceux* (éocène?) du village Kĕbonwagué; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.

481. *Brèche d'andésite* du Gg. Watou poutih; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.

482a et 482b. *Andésite à hornblende*, de la brèche No. 481 du Gg. Watou poutih; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang. No. 482a est de l'andésite à hornblende. No. 482b (seulement en une plaque microscopique) est une sécrétion cristalline du No. 482a.

483. *Andésite à hornblende*, d'une brèche. Caillou roulé du Kali Sat, au S. de Salaman; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.

484. *Andésite à hornblende* d'une brèche, ou peut-être d'une couche interposée, au village Komboran, dans la rivière Kĕlouban; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.

485. *Andésite à hornblende*, d'une brèche. Caillou roulé de la rivière Tangsi, au village Krasak; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.

No.	Localité. Observations.
486.	*Andésite à hornblende*, d'une brèche de la crête de la chaîne du Mĕnoreh, à l'ouest de Salaman; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.
487.	*Andésite à hornblende* d'une brèche du Gg. Toungangan, chaîne du Mĕnoreh; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.
488.	*Brèche*, chaîne du Menorĕh, au S. du village Nguĕmplak; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.
489.	*Brèche*, chaîne du Mĕnoreh; village Nguĕmbol, près de Nguĕmplak; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.
490.	*Calcaire*, couche entre les brèches du Gg. Plawan, à Tiono, au S. de Nguĕmplak; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.
491.	*Calcaire*, couche entre les brèches, en face du Gg. Gounting, recueilli au sentier au nord de Tiono; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.
492.	*Andésite à pyroxène* (volcan Sĕndoro), pierre des temples hindous Pĕrot et Pringapous; distr. Kĕdou, sect. Tĕmanggoung.
493.	*Andésite à pyroxène* de la cime aiguë Gg. Kĕmbang, au N. de Parakan (volcan Sĕndoro); distr. Kĕdou, sect. Tĕmanggoung.
494.	*Basalte* du Gg. Ambĕng, au village Sĕpatran, au N. de Parakan; distr. Kĕdou, sect. Tĕmanggoung.
495.	*Basalte* d'une des petites cimes au S. de Tĕmanggoung (volcan Soumbing); distr. Prapak, sect. Tĕmanggoung.
496.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Guianti (volcan Bèsèr); distr. Bandoungan, sect. Maguĕlang.
497.	*Andésite à pyroxène* hornblendifère du Gg. Bèsèr (volcan Bèsèr), face Nord de la paroi abrupte; distr. Bandoungan, sect. Maguĕlang.
498.	*Andésite à pyroxène* hornblendifère du Gg. Bèsèr, face Nord de la paroi abrupte; distr. Bandoungan, sect. Maguĕlang.
499.	*Basalte*, coulée de lave du Gg. Tidar, au pont de fer de la rivière Progo à Maguĕlang; distr. Maguĕlang, sect Maguĕlang.
500.	*Tuf* du volcan Tĕlomoïo, au défilé Pingguit, village Tambakboïo; distr. Prapak, sect. Tĕmanggoung.
501.	*Basalte*, caillou roulé du Tĕlomoïo, dans la rivière Elo, au défilé Pingguit; distr. Prapak, sect. Tĕmanggoung.
502.	*Andésite à pyroxène poreuse* (volcan Mĕrapi); moellons du temple hindou Boroboudour; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.
503.	*Andésite à pyroxène poreuse* (volcan Mĕrapi). Pierre du temple hindou Boroboudour; distr. Mĕnoreh, sect. Maguĕlang.
	XII. SOLO.
504.	*Schiste chloriteux* du Gg. Konang, à Diiwo; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
505.	*Calcaire* interposé dans des schistes, Gg. Diabalkat, pied Nord; chaîne de Diiwo; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
506.	*Calcaire* entre des schistes du Gg. Diokotouwa, au village Bawa; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
507.	*Brèche de diabase* entre des schistes du Gg. Tiakaran, chaîne de Diiwo; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
508.	*Boule de diabase* originaire de schistes, Gg. Tiakaran; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
509.	*Diabase* en couches entre des schistes, Gg. Tiakaran; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
510.	*Diabase*, altérée, en couches entre des schistes, Gg. Mĕrak; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
511.	*Diabase grenue cristalline* du Gg. Konang, face Est; couche interposée dans des schistes; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
512.	*Diabase en grains cristallins* du Gg. Pĕndoul, face Ouest; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
513.	*Diabase*, versant Sud du Gg. Pĕndoul, au dessus du village Diĕrouan; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
514.	*Quartz*, filon dans des schistes du Gg. Tiakaran, au village Moundou; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
515.	*Quartz*, filon dans des schistes du Gg. Konang; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
516.	*Filon de felsite blanche*, à cristaux de chabasie, versant Est du Gg. Tiakaran; filon dans des schistes; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
517.	*Grès et conglomérat*, en partie silicifiés (quartzite), éocènes. Gg. Tiakaran, au village Moundou; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
518.	*Grès* (silicifié) du Gg. Woungkal; distr. Kalisogo, sect. Klaten.

No.	Localité. Observations.
519.	*Calcaire* à petites nummulites du Gg. Tiakaran, face Ouest; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
520.	*Calcaire* à nummulites du Gg. Woungkal; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
521.	*Calcaire* à nummulites du Gg. Salam; distr. Guĕsihan, sect. Klaten.
521a.	*Calcaire* à nummulites, face Est du Gg. Diabalkat; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
522.	*Calcaire* à nummulites avec morceaux de schiste, face Est du Gg. Konang; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
523.	*Calcaire* à nummulites, face Nord du Gg. Pĕndoul; distr. Kalisogo, sect. Klaten; (aussi des nummulites isolées).
524.	*Andésite à hornblende* du Gg. Touguĕl, au sud de Gamping, entreprise Tarik; distr. Samboung matian, sect. Sraguen.
525.	*Andésite à hornblende* du Gg. Tĕnoungan à Wonoguiri, Mangkounĕgaran; distr. Wonoguiri, sect. Wonoguiri.
526.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche au N. de Wonoguiri, Mangkounĕgaran; distr. Wonoguiri, sect. Wonoguiri.
527.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* d'une brèche à Wonoguiri, Mangkounĕgaran; distr. Wonoguiri, sect. Wonoguiri.
528.	*Brèche*, au nord de Glonggong; distr. Watourĕtno, sect. Wonoguiri.
529.	*Andésite à pyroxène* de la brèche No. 528, à Glonggong; distr. Watourĕtno, sect. Wonoguiri.
530.	*Andésite à pyroxène* de la brèche No. 528. à Glonggong; distr. Watourĕtno, sect. Wonoguiri.
531.	*Grès gris clair calcarifère* (m_2), près du Gg. Pĕgat, entre Wonoguiri et Watourĕtno; distr. Watourĕtno, sect. Wonoguiri.
532.	*Calcaire marneux* (m_3) à veines de spath calcaire, au village Watoumĕrto, au S. de Watourĕtno; distr. Watourĕtno, sect. Wonoguiri.
533.	*Calcaire marneux* (m_3) du village Diamprit, à l'E. de Watourĕtno; distr. Watourĕtno, sect. Wonoguiri.
534.	*Calcaire* du pasanggrahan Pratiimantoro, au village Woulouh; distr. Nguéromoko, sect. Wonoguiri.
535.	*Fossile* du calcaire, entre Pratiimantoro et Nguéromoko; distr. Nguéromoko, sect. Wonoguiri.
536.	*Calcaire* (marneux) du Gg. Lanang, au village Kalisat; distr. Kalisogo, sect. Klaten.
537.	*Calcaire marneux* du Gg. Tougou, chaîne de Diiwo; distr. Guĕdongan (Tougou), sect. Klaten.
538.	*Calcaire marneux* du village Diimboung, chaîne de Diiwo; distr. Guĕsihan, sect. Klaten.
539.	*Grès tuffeux* (tertiaire) à fossiles du Kali Tiĕmoro, au-dessus du village Tandioung, (Mangkounĕgaran); chaîne de Kritiian. Envoyé à Leyde.
539a.	*Fossiles* (coquilles d'eau douce quaternaires) à la rive droite du Kali Tiĕmoro, village Tandioung, Mangkounĕgaran. Chaîne de Kritiian.
539b.	*Fossiles* d'un affluent du Kali Tiĕmoro, au village Tiĕngklik, Mangkounĕgaran; néotertiaire recouvert de quaternaire. Envoyé par le Dr. E. Dubois.
540.	*Fossiles* du grès tuffeux du Kali Tiĕmoro, au-dessous du village Sanguiran; distr. Kalioso, sect. Boïolali. Envoyés à Leyde. Tertiaires.
541.	*Grès tuffeux* à fossiles du village Sanguiran; distr. Kalioso, sect. Boïolali. Tertiaires.
542.	*Fossiles* du grès tuffeux No. 541; distr. Kalioso, sect. Boïolali. Envoyés à Leyde. Tertiaires.
543.	*Fossiles* du grès tuffeux quaternaire du village Ngrawan; distr. Kalioso, sect. Boïolali. Envoyés à Leyde.
544.	*Argile grise* de la rivière Solo, à Tawang distr. Samboungmatian, sect. Sraguen.
545.	*Morceau de corail* d'une couche de calcaire, alternant avec l'argile No. 544; distr. Samboungmatian, sect. Sraguen. Envoyé à Leyde.
546.	*Calcaire* (m_1 ?) du village Gamping, entreprise Tarik; distr. Samboungmatian, sect. Sraguen.
547.	*Marnes arénacées* de la tranchée de la voie ferrée à Lawang; distr. Lawang, sect. Boïolali.
548.	*Sel* du village Diono, dans l'enclave Sélo, en Solo, située dans la sect. Grobogan de Sĕmarang. A servi à l'analyse.
549.	*Marne arénacée* de la halte Tĕlawa; distr. Karang guĕdé, sect. Boïolali.
550.	*Grès* de débris d'andésite, au nord de Simo; distr. Simo, sect. Boiolali.

No.	Localité. Observations.
551.	*Andésite à pyroxène* (volcan Lawou) à Balong, entreprise Tarik; sous-distr. Nglaban, sect. Sraguen.
552.	*Andésite à pyroxène* (volcan Lawou), à la ruine Soukoh, Mangkounĕgaran; distr. Karangpandan, sect. Sraguen.
553.	*Andésite à pyroxène* de blocs à l'W.N.W. de Karangpandan, Mangkounĕgaran; distr. Karangpandan, sect. Sraguen. Rien qu'une plaque microscopique.
554.	*Basalte*, blocs de la rivière Guĕmbong, au S. de Mĕtéseh (volcan Lawou), Mangkounĕgaran; distr. Karangpandan, sect. Sraguen. Rien que des plaques microscopiques.
555.	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, partiellement olivinifère, d'un conglomérat volcanique de la rivière Tiilanta, entre Sangguen et Diourouk (volcan Diogolarangan), Mangkounĕgaran; distr. Dioumopolo, sect. Wonoguiri; seulement une plaque microscopique.
556.	*Andésite à pyroxène*, blocs de la rivière Toumanggal, entre Sangguen et Kĕdondong (volcan Diogolarangan), Mangkounĕgaran; distr. Ngadirodio, sect. Wonoguiri. Une plaque microscopique seulement.
557.	*Andésite à pyroxène*, blocs du cours supérieur de la rivière Arouman, au-dessus de Kĕdondong (volcan Diogolarangan), Mangkounĕgaran; distr. Ngadirodio, sect. Wonoguiri. En plaques microscopiques seulement.
558.	*Andésite à pyroxène hornblendifère et olivinifère* du défilé Tiĕmoro séwou; de gros blocs (face Sud du volcan Lawou), Mangkounĕgaran; distr. Karangpandan, sect. Sraguen. Rien que des plaques.
559.	*Andésite à pyroxène* hornblendifère de la "crevasse méridionale du cratère" (volcan Lawou) de JUNGHUHN, Mangkounĕgaran; distr. Karangpandan, sect. Sraguen. Rien que des plaques.
560.	*Basalte* du Gg. Ngrawan, dans l'enclave Ngasinan de Solo, près d'Ambarawa (volcan Oungaran).
561.	*Basalte* (volcan Mĕrbabou), gros blocs au village Kadisono, au S. d'Ampel; distr. Ampel, sect. Boïolali. Rien que des plaques.
562.	*Basalte*, coulée de lave du Mĕrbabou, dans une rivière entre Boïolali et Sĕloh, près de Sĕloh; distr. Toumang, sect. Boïolali.
563.	*Andésite à pyroxène*, blocs au-dessus du village Guĕndoulan, rivière Sapouanguin (versant S. E. du Mĕrapi); distr. Diatinom, sect. Boïolali. Rien qu'en plaques.
564.	*Andésite à pyroxène*, blocs de la rivière Tampir, au village Tampir (volcan Mĕrapi); distr. Boïolali, sect. Boïolali. Rien que des plaques.
565.	*Andésite à pyroxène hornblendifère*, blocs au village Soukaboumi; distr. Ampel, sect. Boïolali. Rien que des plaques.
566.	*Andésite à pyroxène* de l'ancien cirque du Mĕrapi; distr. Toumang, sect. Boïolali.
567.	*Andésite à pyroxène* (à fort peu d'olivine), lave de la paroi intérieure du cratère du Mĕrapi; distr. Toumang, sect. Boïolali.
568.	*Andésite à pyroxène* du cône d'éruption du Mĕrapi de 1883. Contient peu d'olivine. Distr. Toumang, sect. Boïolali.
569.	*Brèche arénacée fine* (quaternaire) de la rivière Solo, à Tawang (limite de Madioun); distr. Samboungmatian, sect. Sraguen.
570 a et b.	*Cailloux roulés* (andésite à hornblende No. 570a et andésite à pyroxène No. 570b) de bancs de cailloux roulés quaternaires de Tawang, rivière Solo; distr. Samboungmatian, sect. Sraguen.
571.	*Sable tuffeux* et *conglomérat* de la rivière Solo, à l'établissement Banaran (bois en coupe à Kĕdoungbanteng); distr. Samboungmatian, sect. Sraguen.
572.	*Restes de mammifères fossiles* de couches quaternaires à Tawang; distr. Samboungmatian, sect. Sraguen.
573.	*Couche dure calcarifère*, dans des grès tuffeux quaternaires au village Ngrawan; distr. Kalioso, sect. Boïolali.
574.	*Restes de mammifères fossiles*, de couches quaternaires à Bapang, à l'est du village Tandioung, Mangkounĕgaran.
575.	*Andésite à pyroxène*, fragment originaire de couches quaternaires au-dessous du signal Kritiian; distr. Kalioso, sect. Boïolali.
576.	*Bois silicifié* de tufs quaternaires, au-dessous du signal Kritian; distr. Kalioso, sect. Boïolali.
577.	*Argile noire* (quaternaire). Tir à la cible de Solo, au village Diĕtis; distr. Kota Sourakarta.
578.	*Concrétions calcaires*, de l'argile noire No. 577 à Solo; distr. Kota Sourakarta.

No.	Localité. Observations.
579.	*Basalte*, de tufs au village Nolo, à l'E. de Kalioso; distr. Kalioso, sect. Boïolali. Rien que des plaques.
580.	*Basalte*, fragments originaires de tufs au village Ngangkrok, entre Simo et Kalioso; distr. Simo, sect. Boïolali.
581.	*Grès* (quaternaire), à Lawang; couches horizontales; distr. Lawang, sect. Boïolali.
582.	*Concrétions calcaires* originaires d'argile quaternaire, au village Koulour; distr. Watourĕtno, sect. Wonoguiri.
583.	*Bois silicifié*, de couches quaternaires entre Nguéromoko et Watourĕtno; dist. Nguéromoko, sect. Wonoguiri.
	XIII. IOGUIA.
584.	*Basalte altéré* (éocène), village Kalisonggo, régence Nanggoulan.
585.	*Basalte altéré* (éocène) du village Wareng; régence Nanggoulan.
586.	*Basalte altéré* (éocène) du village Tĕlogo kidoul, à l'ouest du village Diĕtis; régence Nanggoulan.
587.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Moudiil (éocène); régence Nanggoulan.
588.	*Andésite à pyroxène*, fragment originaire de grès marneux oligocènes, près de la couche de lignite dans le Kali Pourou (affluent du Songgo). Limite des régences Kalibawang et Nanggoulan.
589.	*Marne grise* (oligocène) à nummulites et orbitoïdes, du village Kalisonggo; régence Nanggoulan; échantillons envoyés en partie à Leyde.
590.	*Marne grise* (oligocène) à nummulites et orbitoïdes; blocs près du gisement de charbon du Kali Pourou; limites des régences Kalibawang et Nanggoulan.
591.	*Marne grise* au village Pengkol kidoul, (oligocène); régence Kalibawang.
592.	*Marne grise* à mollusques fossiles, nummulites et orbitoïdes (oligocène) du Kali Pourou, en aval du village Klĕpou; régence Kalibawang.
593.	*Marne grise arénacée*, du Kali Pourou, en aval du No. 592 (oligocène); régence Kalibawang.
594.	*Marne oligocène* à nummulites et orbitoïdes. Vient du musée des mines à Batavia, avec l'étiquette „Kalibawang." Originaire probablement de la même couche que les Nos. 589 et 590. Rien que des préparations.
595.	*Grès et argile* (m_1), couches inférieures de la Chaîne méridionale au village Toutmati, au sud de Bogor; régence Gounoungkidoul.
596.	*Argile* à grains de quartz (m_1), faisant partie, avec le No. 595, des couches inférieures de la Chaîne méridionale au village Prĕnggouk; régence Gounoungkidoul.
597.	*Basalte* (altéré) de la rivière Opak; au-dessous de couches de grès, plantation Soroguĕdoug; régence Kalasan.
598.	*Basalte*, couche interposée dans des grès m_1 de la colline Sourouh, à proximité du No. 597. Régence Kalasan.
599.	*Grès* (m_1) du Gg. Sourouh, près du basalte No. 598. Régence Kalasan.
600.	*Andésite à pyroxène*, en masse compacte à la côte Sud près de Mantiingan; régence Bantoul.
601.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du monticule Gg. Diatimalang, à Mantiingan; régence Bantoul.
602.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche à la colline à sépulture au-dessus de Mantiingan; régence Bantoul.
603.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche à Mantiingan; altérée. Régence Bantoul. Rien qu'une plaque.
604.	*Grès blanc* du Gg. Blitaran, à l'W. de Pioungan; régence Kalasan.
605.	*Brèche* à morceaux de ponce; chaîne de Soroguĕdoug; régence Kalasan.
606.	*Grès* de la chaîne de Soroguĕdoug; alternant avec le No. 605; régence Kalasan.
607.	*Grès gris clair*, près de la ruine Ratou boko; régence Kalasan.
608.	*Bois silicifié* des grès m_1, en arrière de Soroguĕdoug, au village Diĕtis; régence Kalasan.
609.	*Bois silicifié* à sulfate ferreux, trouvé avec le No. 608 dans des grès au village Diĕtis; régence Kalasan.
610.	*Basalte*, d'une brèche entre Pioungan et Boundĕr; régence Gounoungkidoul. Rien qu'une plaque.
611.	*Andésite à pyroxène* massive, au Gg. Bĕrdio, à 12 kilomètres à l'ouest de Ioguia; régence Sĕléman.

Localité. Observations.	Localité. Observations.

No.

612. *Andésite à pyroxène* d'une brèche du versant Est du monticule Prahou, au S. de Diĕtis (terrain de Nanggoulan). Régence Nanggoulan.

613. *Andésite à pyroxène* d'une brèche du versant Ouest du monticule Prahou, au S. de Sélomirah (terrain de Nanggoulan). Régence Nanggoulan.

614. *Brèche* de la grotte Krèngsèng, au village Kĕdoungrong; régence Kalibawang.

615. *Andésite à pyroxène* hornblendifère, d'une brèche, au village Pringapous, à proximité de la limite de Kĕdou. Régence Kalibawang.

616. *Andésite à pyroxène*, fragment d'une brèche à proximité du No. 615, à Pringapous. Régence Kalibawang.

617. *Brèche* à morceaux de ponce. Village Pèrèng, régence Nanggoulan, à la limite du calcaire marneux.

618. *Calcaire marneux* (m_3) au village Pèrèng, recueilli à proximité du No. 617. Régence Nanggoulan.

619. *Calcaire marneux* à Sĕbranti, Gg. Kĕlier, limite de Ioguia et Baguĕlen; régence Nanggoulan.

620. *Calcaire marneux* du Gg. Kĕlier, à Bomas; régence Nanggoulan.

621. *Calcaire marneux* gris jaunâtre, à fossiles, au N. de Ngaran; régence Kalibawang. Les fossiles ont été expédiés à Leyde.

622. *Calcaire marneux*, entre Parakan et Sĕntoïo; régence Nanggoulan.

623. *Calcaire marneux* à fossiles, Banioungnanti; régence Pĕngasih.

624. *Calcaire marneux* à Kalisono; régence Sĕntolo.

625. *Minerai de manganèse* (pyrolusite) du Gg. Kĕliripan, au village Pĕnggoung; régence Pĕngasih, (à la limite de m_2 et de m_3).

626. *Minerai de manganèse* (pyrolusite) du village Wadas; régence Nanggoulan (à la limite de m_2 et m_3).

627. *Calcaire marneux* du Gg. Tiĕkling, au village Pengkol, rive droite de la rivière Progo; régence de Sĕntolo.

628. *Calcaire marneux* au S. W. de Ioguia; à la limite des régences Bantoul et Sĕléman.

629. *Calcaire marneux* au poteau 17, route de Pioungan à Wonosari, au S. de Boundĕr; régence Gounoungkidoul.

No.

630. *Calcaire marneux* (calcaire), au bord septentrional du Gg. Séwou, au village Tranggounan, à l'E. de Wonosari, près du poteau 30. Régence Gounoungkidoul.

631. *Andésite à pyroxène* du Gg. Plawangan, cime du versant Sud du Mĕrapi; régence Sĕléman.

632. *Andésite à augite olivinifère* du volcan Mĕrapi; moëllons des temples de Prambanan; régence Kalasan.

633. *Ossements fossiles* et *dents* (quaternaires) de tufs, reposant sur le calcaire marneux m_3, No. 623, au village Banioungnanti; régence Pĕngasih.

634. *Ossements fossiles* (quaternaires) de tufs, reposant sur le calcaire marneux No. 624, au village Kalisono; régence Sĕntolo.

635. *Tuf calcaire* à empreintes de feuilles (moderne), de la grotte Oupas; régence Kalibawang.

636. *Coquilles modernes* incrustées de tuf calcaire, de la grotte Oupas; régence Kalibawang.

XIV. BAGUĔLEN.

637. *Granite*, bloc du Loh oulo, au village Sadang; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.

638. *Porphyrite quartzeuse*, cailloux roulés du Sourouan, près du confluent avec le Kawoung; originaire de la porphyrite quartzeuse du signal Kaïoubima; distr. Soka, sect. Karanganiar.

639. *Porphyrite quartzeuse*, blocs entre Kĕdounggong et Pĕsangkalan, au-dessus de Loneng; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen. En plaques seulement.

640. *Gabbro*, recueilli à 1 kilomètre au S. de la rivière-frontière Kali Poutiang, entre Lohkidang et Sironggué; distr. Soka, sect. Karanganiar.

641. *Gabbro*, de la rivière-frontière Kali Poutiang, au sud de Sironggué; distr. Soka, sect. Karanganiar.

642. *Diabase grenue* (gabbro) du monticule Karangan, au-dessus de Karangsamboung; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.

643. *Diabase* du Gg. Karangan, recueillie au S. du No. 642; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.

No.	Localité. Observations.
644.	*Diabase* du Gg. Karangan, recueillie à proximité du No. 643; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
645.	*Schiste à serpentine*, à Kawarasan, entre Loneng et Kĕpĕtak; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
646.	*Schiste à serpentine* du village Sikatel, au nord de Loneng; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
647.	*Schiste à serpentine*, à $1^1/_2$ kilomètre au N. de Loneng; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
648.	*Brèche de serpentine*, à 3 kilomètres au N. de Loneng; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
649.	*Grès de matériaux de serpentine*, alternant avec le No. 648, à 3 kilomètres au N. de Loneng (contient des grenats); distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
650.	*Argile ferrugineuse*, à $1^1/_2$ kilomètre au N. N. E. de Loneng, alternant avec le No. 647; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
651.	*Schiste quartzeux* (schiste chloriteux), à 3 kilomètres au N. de Loneng; distr. Kĕboumen. sect. Kĕboumen.
652.	*Argile ferrugineuse*, alternant avec le No. 651, à 3 kilomètres au N. N. E. de Loneng; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
653.	*Calcaire ferrugineux*, alternant avec le No. 651, à 3 kilomètres au N. N. E. de Loneng; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
654.	*Calcaire marneux ferrifère*, alternant avec le No. 651, à 3 kilomètres au N. N. E. de Loneng; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
655.	*Schiste micacé*, au hameau Kalipoutih; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen (contient des grenats).
656.	*Quartz*, filon dans le schiste micacé No. 655, au hameau Kalipoutih; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
657.	*Schiste micacé* (à grenats) de la rivière Guĕbang I, au S. de Lamouk, à la limite orientale du terrain schisteux; distr. Kaliwiro, sect. Lĕdok.
658.	*Calcaire cristallin* intercalé dans des schistes à serpentine, du Kali Diombrat, au Nord de Sĕboro; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
659.	*Calcaire cristallin* entre des schistes à serpentine, dans le Kali Poutiangan, au nord de Poutiangan; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
660.	*Schiste à serpentine* au N. de Poutiangan; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen. Rien qu'une plaque.
661.	*Schiste micacé* du Gg. Diĕmoko, à la limite de Baguĕlen et de Banioumas, à l'ouest du signal Kaïoubima; distr. Gombong, sect. Karanganiar.
662.	*Brèche de matériaux de serpentine* du Kali Sourouan (éocène); distr. Soka, sect. Karanganiar.
663.	*Marne à alvéolines* (éocène) du Kali Sourouan; distr. Soka, sect. Karanganiar.
664.	*Conglomérat quartzeux*, au confluent du Loh oulo et du Drasi, entre Lĕmbono (Lĕmbousari) et Lamouk; distr. Kaliwiro, sect. Lĕdok.
665.	*Grès quartzeux* de la rivière Loh oulo, à Karangsamboung; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
666.	*Conglomérat quartzeux* de la rivière Lohoulo, à Karangsamboung; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
667.	*Grès quartzeux gris* à empreintes de plantes, au nord de Diatisawit, sur le sentier de Kĕdounglo; distr. Soka, sect. Karanganiar.
668.	*Diabase*, fragment originaire de conglomérats quartzeux éocènes, entre Kĕdounglo et Pĕnguĕmpon; distr. Soka, sect. Karanganiar.
669.	*Calcaire* (éocène) du village Sikasour, à l'E. de Somoguĕdé; distr. Gombong, sect. Karanganiar.
670.	*Calcaire à nummulites* du Kali Gorang, à son confluent avec le Kali Kawoung; distr. Soka, sect. Karanganiar.
671.	*Nummulites* du calcaire No. 670 du Kali Gorang; distr. Soka, sect. Karanganiar.
672.	*Brèche de calcaire*, à fragments de schiste etc. Entre Diatisawit et Kĕdounglo; distr. Soka, sect. Karanganiar.
673.	*Calcaire* de la rivière Tiatiaban, au village Mirahan; distr. Soka, sect. Karanganiar.
674.	*Calcaire à nummulites* de Karangsamboung; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
675.	*Calcaire à orbitoïdes* de Karangsamboung; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
676.	*Nummulites* du calcaire No. 674 de Karangsamboung; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.

No.	Localité. Observations.
677.	*Orbitoïdes* du calcaire No. 675 de Karangsamboung; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
678.	*Calcaire à nummulites* du village Pĕsawahan; distr. Soka, sect. Karanganiar.
679.	*Calcaire à nummulites* de la grotte Silangsé, au village Diatiwoungkous; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
680.	*Calcaire à nummulites* du monticule Lodang, à l'est du No. 679; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
681.	*Bloc calcaire* du Loh oulo, entre Mĕlohan et Sĕtono; distr. Kaliwiro, sect. Lĕdok.
682.	*Calcaire à nummulites* du village Kaligouwo, au sud de Lamouk; distr. Kaliwiro, sect. Lĕdok.
683.	*Nummulites* du calcaire No. 682 de Kaligouwo; distr. Kaliwiro, sect. Lĕdok.
684.	*Calcaire à nummulites*, blocs de la rivière Sawal, au nord du No. 682; distr. Kaliwiro, sect. Lĕdok.
685.	*Nummulites* du calcaire No. 684 de la rivière Sawal; distr. Kaliwiro, sect. Lĕdok.
686.	*Calcaire* du Gg. Dĕsèl, à Lĕmbono; distr. Kaliwiro, sect. Lĕdok.
687.	*Calcaire à nummulites*, fragment dans des couches miocènes, au S. du village Sampang; distr. Gombong, sect. Karanganiar. Rien que des préparations.
688.	*Conglomérat quartzeux* (éocène) du Gg. Karang, au nord de Pĕgandoulan, rivière Wonadri, terrain de Worawari; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
689.	*Granite*, fragments dans le No. 688. Terrain de Worawari; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
690.	*Argile* (éocène?) du Kali Guĕbiougan, entre Pĕgandoulan et Karangtĕngah, terrain de Worawari; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
691.	*Calcaire à nummulites* et *nummulites isolées*, rive droite du Worawari, au nord de Pĕgandoulan; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
692.	*Calcaire* du Gg. Karang, au nord du No. 691; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
693.	*Calcaire marneux* à O. papyracea et O. dispansa (probablement oligocène) du Kali Wonadri, affluent de gauche du Worawari; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
694.	*Calcaire marneux* de brèche et d'argiles (m_1), entre Garounglor et Pĕgandoulan; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
695.	*Brèche* du Kali Blĕbĕr, entre le pasanggrahan Tĕlogo et Garounglor; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
696.	*Andésite à pyroxène* hornblendifère, de la brèche No. 695, Kali Blĕbĕr; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
697.	*Brèche* du Gg. Tiowet, à l'ouest du hameau Pranten, W. de Banioukĕmbar; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
698.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* de la brèche No. 697 du Gg. Tiowet; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
699.	*Grès* (m_1) du Kali Kĕmbar, au village Banioukĕmbar; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
700.	*Andésite à pyroxène* (altérée) de la rivière Guintoung, à l'ouest de la chaîne de Kĕlier, reposant sous ou entre les brèches; distr. Tiangkrĕp, sect. Pourworĕdio.
701.	*Andésite à pyroxène*, fragment d'une brèche à la halte de chemin de fer Wodio; distr. Tiangkrĕp, sect. Pourworĕdio.
702.	*Grès* du village Tiatiaban, à proximité du mont Kounir; distr. Lowano, sect. Pourworĕdio.
703.	*Grès* de la rivière Songo, au village Kĕmirisĕwou, non loin de Tiatiaban; distr. Loano, sect. Pourworĕdio.
704.	*Andésite à hornblende*, fragment originaire du grès No. 703, à Kĕmirisĕwou; distr. Loano, sect. Pourworĕdio.
705	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, fragment d'une brèche du Kali Songo, au village Kĕmirisĕwou; distr. Loano, sect. Pourworĕdio.
706.	*Andésite à hornblende*, fragment d'une brèche, entre Tiatiaban et Kaliboto; distr. Laono, sect. Pourworĕdio.
707.	*Andésite à pyroxène*, cailloux roulés d'une brèche du Kali Kodil, au village Diĕlamprang; dist. Loano, sect. Pourworĕdio.
708.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, caillou roulé d'une brèche du Kali Kodil, au village Kalidouren; distr. Loano, sect. Pourworĕdio.
709.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, caillou roulé de la brèche du Kali Kodil, au village Kalidouren; distr. Loano, sect. Pourworĕdio.
710.	*Diabase*, fragment d'une brèche au S. de Loneng, sur la route de Watouourip; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.

No.	Localité. Observations.
711.	*Andésite à hornblende*, fragment d'une brèche au S. de Loneng, sur la route de Watouourip; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
712.	*Andésite à pyroxène*, caillou roulé de la rivière à Sikatel (au N. de Loneng), originaire de brèches du Gg. Midangan; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
713.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche de la face Sud du Gg. Midangan, au hameau Karanganiar; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
714.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche au village Kĕpĕtak, à proximité de la limite de Banioumas; distr. Kĕboumen, sect. Kĕboumen.
715.	*Grès gris* (m_1) de la grotte Lanang, au village Sawangan, pied Sud du Gg. Kĕmbang; distr. Kĕmiri, sect. Koutoardio.
716.	*Basalte* d'une brèche au S. de Pĕnounggalan, en face de Kaliguĕnding; distr. Soka, sect. Karanganiar.
717.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche de Binangoun (près de Somoguĕdé); distr. Gombong, sect. Karanganiar.
718.	*Basalte altéré* d'une brèche de Somoguĕdé; distr. Gombong, sect. Karanganiar.
719.	*Grès* au village Sampang; distr. Gombong, sect. Karanganiar.
720.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, au village Kaliwangui, au S. de Sampang; distr. Gombong, sect. Karanganiar.
721.	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, d'une brèche de la grotte à Karangbolong, côte Sud; distr. Karangbolong, sect. Karanganiar.
722.	*Marne* (m_2) à fossiles, du village Garounglor (terrain de Worawari); distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
723.	*Morceaux de calcaire corallien*, des marnes No. 722 de Garounglor; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
724.	*Marne* à fossiles, du Kali Lintang, en amont du village Gounoungtougĕl, au S. E. de Garounglor; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
725.	*Fossiles* de la marne No. 724, en amont du village Gounoungtouguĕl; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
726.	*Marne* à Tĕlogopĕté, à l'ouest du pasanggrahan Tĕlogo; distr. Lĕksono, sect. Lĕdok.
727.	*Marne* au poste Bĕnĕr, grande route postale de Pourworĕdio à Maguĕlang; distr. Loano, sect. Pourworĕdio.
728.	*Marne calcaire*, à $1^1/_2$ kilomètre au N. de Kaliboto, grande route postale de Pourworĕdio à Maguĕlang; distr. Loano, sect. Pourworĕdio.
729.	*Marne*, alternant avec le No. 728, à $1^1/_2$ kilomètre au N. de Kaliboto; distr. Loano, sect. Pourworĕdio.
730.	*Marne calcaire* du Kali Gondo, à l'ouest du village Kĕmĕdiing; distr. Kaliwiro, sect. Lĕdok.
731.	*Marne*, au village Diĕmour, près de l'écluse; distr. Soka, sect. Kăranganiar.
732.	*Marne* à fossiles, au village Brombong; distr. Karangbolong, sect. Karanganiar.
733.	*Bois silicifié* des marnes m_2; rivière au village Kalibangkong, près de la cime calcaire Douwour; distr. Karangbolong, sect. Karanganiar.
734.	*Lignite* des marnes au village Brengang distr. Karangbolong, sect. Karanganiar.
735.	*Argile schisteuse* près du lignite No. 734, à Brengang; distr. Karangbolong, sect. Karanganiar.
736.	*Calcaire* (m_3) du Gg. Séwou (Karangbolong), au village Linggasari; distr. Karangbolong, sect. Karanganiar.
737.	*Andésite à pyroxène et à biotite* du Gg. Prambanan, (chaîne de Diĕng); distr. Kalialang, sect. Lĕdok.
738.	*Andésite à pyroxène et à biotite* du „batou toulis", entre les lacs Wĕrno et Pĕnguilon; distr. Kalialang, sect. Lĕdok.
739.	*Andésite à pyroxène et à biotite* du côté Sud du cratère Pakouwodio, au lac Tiĕbong; distr. Kalialang, sect. Lĕdok.
740.	*Andésite à pyroxène poreuse*, moëllons des temples hindous (p. ex. du Tiandi Dorowati situé déjà en Banioumas, et autres) du plateau de Diĕng; distr. Kalialang, sect. Lĕdok.
741.	*Ossements fossiles* (quaternaires) trouvés sur des marnes, à l'entrée Ouest du tunnel d'Idiou; distr. Karangbolong, sect. Karanganiar.
	XV. BANIOUMAS.
742.	*Schiste à serpentine* de Watou bĕlah; distr. Singomĕrto, sect. Bandiarnĕgara.

No.	Localité. Observations.
743.	*Calcaire* entre les schistes No. 742 à Watou bĕlah; distr. Singomĕrto, sect. Bandiarnĕgara.
744.	*Calcaire* entre des schistes à Kĕboutouhdouwour, au sud de Watou bĕlah, sur la route de Sironggué; contient des orbitolines; distr. Singomĕrto, sect. Bandiarnĕgara.
745.	*Calcaire* entre des schistes à Panisian, distr. Pourworĕdio, sect. Banioumas.
746.	*Grès quartzeux* (éocène) du Kali Sidawangui, au village Karangnongko (terrain de Worawari); distr. Batour, sect. Bandiarnĕgara.
747.	*Grès* de particules de feldspath (éocène?) à Karangnongko (terrain de Worawari); distr. Batour, sect. Bandiarnĕgara.
748.	*Schiste siliceux* (éocène?), mur de l'andésite No. 749, en aval du pont sur le Kali Toulis, à Watoumalang (Baguĕlen); distr. Batour, sect. Bandiarnĕgara.
749.	*Andésite à pyroxène* à caractère de diabase du Kali Toulis, près du No. 748; distr. Batour, sect. Bandiarnĕgara.
750.	*Grès vert*, toit du No. 749, du Kali Toulis; district Batour, sect. Bandiarnĕgara.
751.	*Andésite à pyroxène*, altérée, des brèches du Kali Toulis, en aval du No. 750; distr. Batour, sect. Bandiarnĕgara.
752.	*Grès* (m_1), à proximité du No. 751, dans le Kali Toulis; distr. Batour, sect. Bandiarnĕgara.
753.	*Andésite à hornblende* du Gg. Tampomas; distr. Singomĕrto, sect. Bandiarnĕgara.
754.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg Tlawoungan ou Gg. Radia, extrémité méridionale du Gg. Pawinian; distr. Bandiar, sect. Bandiarnĕgara.
755.	*Andésite à pyroxène* à caractère de diabase dans la rivière Ourang, au village Sĕlatri; distr. Karangkobar, sect. Bandiarnĕgara.
756.	*Andésite à hornblende* du Gg. Tiondong, à Kalibĕning; distr. Bandiar, sect. Bandiarnĕgara.
757.	*Andésite à pyroxène* à caractère de diabase, du Kali Guintoung, à proximité du village Pandanaroum; distr. Bandiar, sect. Bandiarnĕgara.
758.	*Basalte*, fragment d'une brèche du village Kadiĕpit, entre Pĕnounggalan et Pounguĕlan; distr. Bandiar, sect. Bandiarnĕgara.
759.	*Andésite à augite cristalline*, à caractère de diabase, fragment de brèches au hameau Garti, dans la crevasse du Sĕraïou, à l'ouest de Banioumas; distr. Banioumas, sect. Banioumas.
760.	*Andésite à hornblende* d'une brèche du Gg. Sĕlok, à la côte Sud près d'Adirĕdia; distr. Adirĕdia, sect. Tiilatiap.
761.	*Grès* (m_1) de l'île Nousa Kambangan, au S. de Brambang; distr. Tiilatiap, sect. Tiilatiap.
762.	*Grès vert* (m_1) de Nousa Kambangan; carrière de Baniouniapa; distr. Tiilatiap, sect. Tiilatiap.
763.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du Gg. Tioulaméga, limite de Banioumas et de Chéribon; distr. Daïalouhour, sect. Tiilatiap.
764.	*Marne* (m_2) du village Pasarĕm, au nord de Diatilawang; distr. Diambou, sect. Pourwokĕrto.
765.	*Grès et argile* du Gg. Bandamoulé, au nord de Karangdouren; distr. Diambou, sect. Pourwokĕrto.
766.	*Roche argileuse* (kaolinique) du Gg. Mountiou, à Larangan; distr. Diambou, sect. Pourwokĕrto.
767.	*Grès calcarifère* entre des marnes, route de Randĕgan à Baniouondop; distr. Diambou, sect. Pourwokĕrto (m_1 ou m_2?)
768.	*Marne*, route de Kloposawit à Diĕroukĕgui; distr. Tiilatiap, sect. Tiilatiap.
769.	*Calcaire* à fossiles du Gg. Karang, à l'ouest d'Adiibarang; distr. Adiibarang, sect. Pourwokĕrto.
770.	*Calcaire* de Nousa Kambangan, grotte en face de Tiilatiap; distr. Tiilatiap, sect. Tiilatiap.
771.	*Andésite à pyroxène* de Paguĕntan (volcan Bismo); distr. Batour, sect. Bandiarnĕgara.
771a.	*Soufre* du cratère Kawah kidang, chaîne du Diĕng; distr. Batour, sect. Bandiarnĕgara.
772.	*Andésite à pyroxène* du cratère Diolotoundo (Gg. Boutak, à côté de la chaîne du Prahou); distr. Batour, sect. Bandiarnĕgara.
773.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Rogodiambangan, versant Sud, au village Baloun; distr. Karangkobar, sect. Bandiarnĕgara.

No.	Localité. Observations.
774.	*Basalte* du Watou bèlah, au S. d'Adiibarang; coulée de lave du Slamat; distr. Adiibarang, sect. Pourwokĕrto.
	XVI. PĔKALONGAN.
775.	*Grès quartzeux*, fragments incohérents dans du miocène, entre Bodiongkoneng et Wioro, au Gg. Dioïo. Probablement éocène; distr. Paninggaran, sect. Pĕkalongan.
776.	*Grès quartzeux* (éocène), gros blocs incohérents, à 2 kilomètres au N.W. de Sigougour; distr. Paninggaran, sect. Pĕkalongan.
777.	*Andésite à pyroxène cristalline* du Gg. Watou radiout, à Wioro; distr. Paninggaran, sect. Pĕkalongan.
778.	*Calcaire* dans une brèche, sur le sentier de Sigougour au signal Diĕmoko; distr. Paninggaran, sect. Pĕkalongan.
779.	*Calcaire* intercalé dans des argiles au village Wioro; distr. Paninggaran, sect. Pĕkalongan.
780.	*Grès calcareux* (m_1), en aval du pont sur la rivière Guĕnteng, au village Kandangsérang; distr. Paninggaran, sect. Pĕkalongan.
781.	*Brèche* du Gg. Sigabouk, au N.E. du pasanggrahan Sigougour; distr. Paninggaran, sect. Pĕkalongan.
782.	*Basalte*, fragment de la brèche No. 781 du Gg. Sigabouk, au N.E. du pasanggrahan Sigougour; distr. Paninggaran, sect. Pĕkalongan.
783.	*Andésite à pyroxène* du lac Tĕlogo Indro (volcan Sikoutiing); distr. Doro, sect. Pĕkalongan.
784	*Andésite à pyroxène* de Pĕtoungkriono, versant Sud du Gg. Pĕrwoto (Rogodiambangan, volcan Bromo); distr. Doro, sect. Pĕkalongan.
785.	*Andésite à pyroxène* (hornblendifère et olivinifère), blocs au village Goumèlĕm (volcan Rogodiambangan); distr. Doro, sect. Pĕkalongan.
786.	*Basalte*, blocs de la rivière Kĕmĕniĕk, à Pémoutouh (volcan Bèsèr); distr. Doro, sect. Pĕkalongan.
787.	*Andésite à pyroxène*, blocs du Gg. Bĕdil, au-dessus du pasanggrahan Lĕbakbarang, (volcan Bèsèr); distr. Doro, sect. Pĕkalongan.

No.	Localité. Observations.
	XVII. TĔGAL.
788.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Gadia, à Tiipĕrouh; distr. Pémalang, sect. Pĕmalang.
789.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* (micacée) du Gg. Pĕmoutih; distr. Randoudongkal, sect. Pĕmalang.
790.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Koukousan, à l'ouest du village Karangsari; distr. Randoudongkal, sect. Pĕmalang.
791.	*Andésite à hornblende* du Gg. Pĕnawoung, au pasanggrahan Kalibakoung; distr. Balapoulang, sect. Brĕbĕs.
792.	*Andésite à hornblende* du Gg. Tiangga, entre Sindangheula et Bandiarhardia; distr. Bandiarhardia, sect. Brĕbĕs.
793.	*Diabase à olivine cristalline* (ou basalte), fragment originaire d'argiles arénacées, au-dessus de Gantoungan; distr. Watoukoumpoul, sect. Pĕmalang.
794.	*Diabase cristalline* (ou andésite) au poteau $21^1/_2$, entre Sĕmingkir et Watoukoumpoul; fragments dans des argiles et des grès du Kali Mĕndèlĕm; distr. Watoukoumpoul, sect. Pĕmalang.
795.	*Diabase cristalline* (ou andésite), au poteau 20, au N. du No. 794; fragments dans des couches d'argile et de grès; distr. Watoukoumpoul, sect. Pĕmalang.
796.	*Grès* (m_1) de la colline Gg. Kĕmbang, à Bongas; distr. Watoukoumpoul, sect. Pĕmalang.
797.	*Couche calcaire* de 6 centimètres d'épaisseur, intercalée dans des argiles, au village Kalitĕngah (entre Bongas et Watoukoumpoul); distr. Watoukoumpoul, sect. Pĕmalang
798.	*Grès* du Gg. Poutri, à Watoukoumpoul; sect. Pĕmalang.
799.	*Grès* (m_1) du Gg. Tiĕlirit, au S. de Kalibakoung; distr. Balapoulang, sect. Brĕbĕs.
800.	*Marne* à fossiles, à 5 kilomètres à l'est de Pangka, à Winong; distr. Gantoungan, sect. Tĕgal.
801.	*Fossiles* de la marne No. 800; distr. Gantoungan, sect. Tĕgal. Expédiés à Leyde.
802.	*Calcaire marneux* entre les marnes No. 800, à Winong; distr. Gantoungan, sect. Tĕgal.
803.	*Calcaire* (m_2) du Gg. Gouhamatian, au N.

Localité. Observations.	Localité. Observations.

No.

de Margasari; distr. Balapoulang, sect. Brĕbĕs.

804. *Calcaire* entre des marnes, au N. du No. 803, au signal Sirantiang; distr. Balapoulang, sect. Brĕbĕs.

805. *Lignite* du Tii Paniouroudan, au village Pasirpandiang; distr. Salĕm, sect. Brĕbĕs.

806. *Lignite* du Tii Leuweung, au village Bantarsari; distr. Salĕm, sect. Brĕbĕs.

807. *Lignite*, au village Pabouaran; distr. Salĕm, sect. Brĕbĕs.

808. *Andésite à pyroxène*, Gg. Soumping, au N. de Sipĕtoung (volcan Pĕnousoupan); distr. Boumiaïou, sect. Brĕbĕs.

809. *Andésite à pyroxène*, blocs dans l'argile au pasanggrahan Sipĕtoung; distr. Boumiaïou, sect. Brĕbĕs (volcan Pĕnousoupan).

810. *Morceaux de pierre ponce* originaires de couches de lapilli, entre Sipĕtoung et Boumiaïou; distr. Boumiaïou, sect. Brĕbĕs (volcan Pĕnousoupan).

811. *Basalte*, coulée de lave du Slamat, au village Bĕlik; distr. Watoukoumpoul, sect. Pĕmalang.

812. *Basalte*, coulée de lave du Slamat, dans un affluent supérieur de la rivière Tiomal, au village Poulosari (au S. de Moga); distr. Banioumoudal, sect. Pĕmalang.

813. *Basalte*, coulée de lave du Slamat, du Kali Gong, à l'E. de Boumidiawa; distr. Boumidiawa, sect. Brĕbĕs.

XVIII. CHÉRIBON.

814. *Andésite à pyroxène (et hornblende?)*, très altérée, du Gg. Kromong, sommet antérieur du Sanghiangdora, à Leuwimounding; distr. Radiagalouh, sect. Madialengka.

815. *Andésite à pyroxène et à hornblende* de l'extrémité Nord du Gg. Kromong, au village Tiiwaringuin; distr. Palimanan, sect. Chéribon.

816. *Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Kromong au village Tioupang; distr. Palimanan, sect. Chéribon.

817. *Andésite à pyroxène et à hornblende à grain fin*, du Gg. Tĕmpouh; distr. Madialengka, sect. Madialengka.

818. *Gabbro*, inclusion dans l'andésite No. 817 du Gg. Tĕmpouh; distr. Madialengka, sect. Madialengka.

No.

819. *Andésite à hornblende* du Gg. Paguĕrbarang, au S. E. du village Tiigasoung; distr. Madialengka, sect. Madialengka.

820. *Andésite à hornblende* du Gg. Séla ou Bangkok; distr. Madia, sect. Madialengka. En plaques seulement.

821. *Andésite à hornblende* du Gg. Wangui; distr. Madia, sect. Madialengka.

822. *Andésite à pyroxène olivinifère* d'une brèche du Gg. Babakan, versant Ouest, au N. de Silouman; distr. Rantia, sect. Galouh.

823. *Andésite à pyroxène* d'une brèche du Tii Diolang, au village Kaso; distr. Rantia, sect. Galouh.

824. *Basalte*, sphère d'une brèche au S. du village Sitouguĕdé; distr. Kadouguĕdé, sect. Kouningan.

825. *Grès* du Gg. Kalabang, au village Tiipakĕm; distr. Lĕbakwangui, sect. Kouningan.

826. *Calcaire* de brèches du Gg. Karang, entre Gounoungdiawa et Tiimara; distr. Lourahgoung, sect. Kouningan.

827. *Calcaire* (de brèches m_1?) du Pasir Peuseuran, au village Palembang, au N. de Lourahgoung; distr. Lourahgoung, sect. Kouningan.

828. *Diabase*, fragment d'une brèche du pied Nord du Pasir Halang, à 3 kilomètres au S. de Tiinirou; distr. Kadouguĕdé, sect. Kouningan.

829. *Calcaire*, couches minces dans les brèches, entre Tiinirou et Rambatan; distr. Kadouguĕdé, sect. Kouningan.

830. *Calcaire*; couche épaisse dans une brèche, au N. du No. 829, entre Tiinirou et Rambatan; distr. Kadouguĕdé, sect. Kouningan. Un échantillon a été envoyé à Leyde.

831. *Andésite à pyroxène* d'une brèche du Gg. Tiĕndana, au plus haut point de la route de Kouningan à Pĕndialou; limite des districts Tĕlaga (sect. Madialengka) et Pĕndialou (sect. Galouh).

832. *Andésite à pyroxène* d'une brèche du Tii Tianguir, au N.E. du village Tĕngguĕr; distr. Pĕndialou, sect. Galouh.

833. *Marne* de la rivière Soulouhan, au village Nounouk; distr. Madia, sect. Madialengka.

834. *Fossiles* des marnes (m_2) au S. du village Margahina (sur le Tii Diolang); distr. Rantia, sect. Galouh. Expédiés à Leyde.

No.	Localité. Observations.
835.	*Marne* à fossiles et empreintes de plantes au village Garatĕngah; distr. Rantia, sect. Galouh. Trois échantillons expédiés à Leyde.
836.	*Marne* du Tii Soubang, au sud du village Pamoulihan (Gg. Kokol); distr. Lourahgoung, sect. Kouningan.
837	*Fossiles* de la marne No. 836 du Tii Soubang, au S. du village Pamoulihan; distr. Lourahgoung, sect. Kouningan. Expédiés à Leyde.
838.	*Marne* du Tii Monteh, au village Soubang; distr. Lourahgoung, sect. Kouningan.
839.	*Grès* à morceaux d'andésite à l'inscription sur roche au-dessus de Tiitapen; distr. Rantia, sect. Galouh.
840.	*Andésite à hornblende et à pyroxène*, caillou roulé du No. 839 de Tiitapen; distr. Rantia, sect. Galouh.
841.	*Fossiles* de la marne du Tii Poutat, à l'est du village Tigahérang; distr. Rantia, sect. Galouh; envoyés à Leyde.
842.	*Fossiles* des marnes de la crevasse de Mĕnĕntĕng du Tii Sanggaroung; distr. Tiilĕdouk, sect. Chéribon (lieu d'origine Z. de JUNGHUHN). Expédiés à Leyde.
843.	*Andésite à pyroxène olivinifère* d'un conglomérat, au village Bounigueulis, au sud de Koréak; district Bĕbĕr, sect. Chéribon.
844.	*Grès* du Pasir Balong, au S. du village Tiĕngal; distr. Bĕbĕr, sect. Chéribon.
845.	*Fossiles* des marnes du Tii Niatou, au N. W. de Mandirantian; distr. Mandirantian, sect. Chéribon. Expédiés à Leyde.
846.	*Fossiles* des marnes du Tii Diadiar, affluent du Tii Waringuin, au S. E. de Paroungdiaïa; distr. Radiagalouh, sect. Madialengka. Envoyés à Leyde.
847.	*Gypse* des marnes No. 846, au S. E. de Paroungdiaïa; distr. Radiagalouh, sect. Madialengka.
848.	*Calcaire* du Gg. Sousourouh, au village Baribis; distr. Madialengka, sect. Madialengka.
849.	*Fossiles* du calcaire No. 848 du Gg. Sousourouh; distr. Madialengka, sect. Madialengka. Envoyés à Leyde.
850.	*Calcaire* à fossiles, de la source thermale (Tiipanas) à l'ouest de Palimanan; distr. Palimanan, sect. Chéribon. Envoyé à Leyde.
851.	*Calcaire* du Gg. Kouda, au N. du village Lengkong; distr. Radiagalouh, sect. Madialengka.
852.	*Basalte* de la colline Gg. Diati, au N. de Chéribon (volcanique); distr. Chéribon, sect. Chéribon.
853.	*Basalte* des tufs du bord sud du petit volcan de Chéribon; distr. Bĕbĕr, sect. Chéribon. Rien que des plaques.
854.	*Basalte*, fragment originaire du lac du volcan de Chéribon; distr. Chéribon, sect. Chéribon.
855.	*Basalte* du jeune cône d'éruption du volcan de Chéribon, au village Sétou; distr. Chéribon, sect. Chéribon.
856.	*Basalte*, du versant Sud du petit volcan de Chéribon, au N. de Nangguéla; distr. Bĕbĕr, sect. Chéribon.
857.	*Andésite à pyroxène*, coulée de lave du Gg. Sawal, plantation de café Boukatinggal, au-dessus du village Tiikoudiang; distr. Pĕndialou, sect. Galouh.
858.	*Andésite à pyroxène*, fragment d'une brèche incohérente (plateau de Rantia) entre Kawounglarang et Rantia; distr. Rantia, sect. Galouh.
859.	*Andésite à pyroxène* d'argile brune, au village Tiitiĕngkat; distr. Kawali, sect. Galouh.
860.	*Brèche* (volcanique?) *altérée*, du Tii Pĕtoungan, au kampoung Fabriek, à l'E. de Radiadésa; distr. Rantia, sect. Galouh.
861.	*Andésite à pyroxène*, fragment de la brèche No. 860 du kampoung Fabriek; distr. Rantia, sect. Galouh.
862.	*Andésite à pyroxène* (volcanique?), fragment du Tii Rendé, au N. de Bantarsari; distr. Rantia, sect. Galouh.
863.	*Brèche altérée* (volcanique?) du Tii Lioung, au village Tiibeurih; distr. Rantia, sect. Galouh.
864.	*Andésite à pyroxène* de la brèche incohérente No. 863, du Tii Lioung, au village Tiibeurih; distr. Rantia, sect. Galouh.
865.	*Andésite à hornblende* de brèche incohérente, au grand pont sur le Tii Lioung, à $4^1/_2$ kilomètres au S. du village Tiibeurih; distr. Rantia, sect. Galouh.
866.	*Basalte*, colline à Tiipasoung, grande route de Kouningan à Pĕndialou; limite des districts Kadouguĕdé (sect. Kouningan) et Tĕlaga (sect. Madialengka).

Localité. Observations.

No.

867. *Andésite à pyroxène*, blocs au village Tiikaso (volcan Tiĕrimaï); distr. Kouningan, sect. Kouningan.

868. *Andésite à pyroxène*, coulée de lave du Tiĕrimaï, au-dessus de la source de pétrole Tiibodas, près de Madia; distr. Madia sect. Madialengka.

869. *Pechstein d'andésite à pyroxène*, caillou roulé du Tii Diadiar, au confluent avec le Tii Waringuin, en arrière de Paroungdiaïa; distr. Radiagalouh, sect. Madialengka.

870. *Pierre ponce* de tuf volcanique au village Baribis (quaternaire); distr. Madialengka, sect. Madialengka.

871. *Tufs gris clair quaternaires* au N.E. du petit volcan de Chéribon; distr. Chéribon, sect. Chéribon.

872. *Tuf blanc volcanique* (quaternaire), reposant sur le calcaire No. 851 au Gg. Kouda; distr. Radiagalouh, sect. Madialengka.

XIX. KRAWANG.

(Il n'existe des cartes, en feuilles, à l'échelle 1 : 20.000, que pour le district Gandasouli, faisant partie antérieurement des Préanguer.)

873. *Andésite à hornblende* du Gg. Tioupou, à Tiilalawi, à proximité de Pléred; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **C** 18).

874. *Andésite à hornblende* du Gg. Bongkok, à Tiikandang; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuilles **C** 17 et 18).

875. *Andésite à hornblende*, côté Ouest du Gg. Parang, au nord de Tiikandang; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **C** 18).

876. *Andésite à hornblende* du Gg. Parang, au village Tiihouni; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **C** 18).

877. *Andésite à augite et à hornblende*, massive, dans le Tii Panangaïan, au village Tiimanggou; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **C** 18).

878. *Basalte cristallin* du Gg. Batou, au village Paroungbanteng, plantations de Tĕgalwarou; distr. Kandangsapi.

879. *Andésite à augite et à hornblende* du Gg. Gouliguir, au nord de Kandangsapi; distr. Kandangsapi, plantations de Tĕgalwarou.

880. *Andésite à hornblende* du Gg. Lĕsang, sommet avancé du Gg. Haour, au nord de Soukamana; distr. Kandangsapi, plantations de Tĕgalwarou.

Localité. Observations.

No.

881. *Andésite à hornblende* du Gg. Sanggabouwana, pied Nord, à 3 kilomètres au S. de Babakanmountiang; distr. Tĕgalwarou, plantations de Tĕgalwarou.

882. *Andésite à augite et à hornblende* du Gg. Wangoun ou Dingdinghari (chaîne du Sanggabouwana), au village Wangoun; distr. Kandangsapi, plantations de Tĕgalwarou.

883. *Andésite à hornblende*, en masse compacte dans la rivière Tii Omas, limite de Buitenzorg, au village Tondiong; distr. Tĕgalwarou, plantations de Tĕgalwarou.

884. *Andésite à hornblende*, caillou roulé de conglomérats à 4 kilomètres au sud de Pourwakarta, sur la route de Tiianting; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **B** 19).

885. *Couche calcaire*, entre des schistes noirs au Gg. Bongkok, à proximité de Tiikandang; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **C** 18). En plaques seulement.

886. *Schiste argileux*, face Ouest du Gg. Parang, au nord du village Tiikandang; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **C** 18).

887. *Schiste siliceux tacheté*, face Ouest du Gg. Parang, au nord du village Tiikandang; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **C** 18).

888. *Schiste siliceux tacheté* (altéré), à foraminifères microscopiques. Même gisement que le No. 887, face Ouest du Gg. Parang, au nord du village Tiikandang; distr. Gandasouli, sect. Krawang. (Feuille **C** 18).

889. *Schiste siliceux*. Face Ouest du Gg. Parang, au nord du village Tiikandang; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **C** 18).

890. *Cristaux de quartz* de schistes du Gg. Parang, face Est, au village Parakan; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **C** 18).

891. *Pyrite* et *sulfate ferreux* des schistes à l'E. du Gg. Parang, au village Parakan; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **C** 18).

892. *Calcaire à cycloclypées* du Tii Taroum, au-dessus du village Tiikao; distr. Gandasouli, sect. Krawang (Feuille **A** 18). Echantillons envoyés en partie à Leyde.

893. *Calcaire à cycloclypées* du Tii Taroum, en amont du No. 892; distr. Gandasouli,

No.	Localité. Observations.
	sect. Krawang (Feuille **A** 18). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
894.	*Calcaire* de Pangkalan; distr. Tégalwarou, plantations de Tégalwarou.
895.	*Basalte*, coulée de lave du Tangkouban prahou entre Tiisalak et Sĕgalahérang; distr. Sĕgalahérang, plantations de Pamanoukan et de Tiiasĕm.
896.	*Andésite à pyroxène* à caractère de basalte (*basalte*). Coulée de lave du Tangkouban prahou, à la cascade Tiourouk Agoung, dans la vallée du Tii Asĕm; distr. Sĕgalahérang, plantations de Pamanoukan et Tiiasém.
896a.	*Lave basaltique*, au bord septentrional du cratère Kawah ratou, volcan Tangkouban prahou; distr. Sĕgalahérang, plantations de Pamanoukan et de Tiiasĕm.
896b.	*Basalte* du cratère Kawah ratou, volcan Tangkouban prahou; distr. Sĕgalahérang, plantations de Pamanoukan et de Tiiasĕm,
896c.	*Soufre* des solfatares du Kawah ratou, volcan Tangkouban prahou; distr. Sĕgalahérang, plantations de Pamanoukan et de Tiiasem.
897.	*Basalte*, blocs du Bourangrang, au patrol Tiikĕris, sur le Tii Kao; limite des districts Gandasouli et Wanaïasa, sect. Krawang (Feuille **E** 20).

XX. BATAVIA.

No.	Localité. Observations.
898.	*Andésite à hornblende* du Gg. Kĕnaga, au N. N. E. du village Pasirtandioung; distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg (Feuilles **O** 10 et 11).
899.	*Basalte cristallin*, cailloux roulés du Tii Béët, peut-être originaires du Gg. Gambir; distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg (Feuille **P** 11 ou 12).
900.	*Basalte cristallin*, caillou roulé du Tii Béët, à Pasirtandioung, originaire probablement du Gg. Gambir; distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg (Feuille **P** 11 ou 12). Rien qu'une plaque.
901.	*Andésite à hornblende* du Gg. Batou au kampoung Gounoungbatou; distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg (Feuille **N** 11).
902.	*Andésite à hornblende* du Gg. Handiawong, au sud de Tiihandiawar, plantations de Tiipamingkis; distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg (Feuille **M** 11).
903.	*Andésite à pyroxène*, à l'établissement de café abandonné Tiibadak, plantation Tiipamingkis; distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg (Feuille **L** 11).
904.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Rasamala, au S. du kampoung Tiibadak, plantation Tiipamingkis; distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg (Feuille **L** 11).
905.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Pantiar, à Tiimandala, plantation Tiitrap; distr. Tiibinong, sect. Buitenzorg (Feuille **K** 11).
906.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Malang (plantation Tiitrap); distr. Tiibinong, sect. Buitenzorg (Feuille **L** 11).
907.	*Andésite à pyroxène*, source du Tii Panĕngah, entre le Gg. Malang et le Gg. Kĕndĕng (plantation Tiitrap); distr. Tiibinong, sect. Buitenzorg (Feuille **L** 11).
908.	*Andésite à pyroxène*, à l'établissement de café Tiikouda, face Nord du Gg. Kĕndĕng (plantation Tiitrap); distr. Tiibinong, sect. Buitenzorg (Feuille **L** 11).
909.	*Andésite à pyroxène* du Tii Saroua, affluent de droite du Tii Leungsi, versant Nord du Gg. Pondok wolanda (plantation Tiitrap); distr. Tiibinong, sect. Buitenzorg (Feuille **L** 11).
910.	*Andésite à pyroxène*, sur l'arête entre le Gg. Louhour (Feuille **M** 12) et le Gg. Kantiana (feuille **L** 12), originaire de cette dernière montagne; limite des districts Tiibinong et Buitenzorg, sect. Buitenzorg.
911.	*Andésite à pyroxène*, de l'ancienne galerie au défilé Mégamĕndoung; distr. Buitenzorg, sect. Buitenzorg (Feuille **M** 13).
911a.	*Basalte* du lac Tĕlagawarna, au N. du défilé Mégamĕndoung; distr. Buitenzorg, sect. Buitenzorg.
912.	*Andésite à pyroxène* à caractère de basalte du Gg. Guĕdogan, près du Gg. Soumour; distr. Buitenzorg, sect. Buitenzorg (Feuille **L** 13).
913.	*Andésite à pyroxène*, cascade du Tii Lember, à Diogdiögan (plantation Tiisarouа-Nord); distr. Buitenzorg, sect. Buitenzorg (Feuille **L** 12).
914.	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, pied du Gg. Kĕmbang, rivière Pouraséda (affluent du Tii Antĕn) en amont de Pouraséda, plantation Leuwiliang; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **E** 12).

No.	Localité. Observations.
915.	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, cascade du Tii Koneng (affluent du Tii Pouraséda), à l'ouest du No. 914; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 12).
916.	*Andésite à pyroxène*, cours supérieur du Tii Kaniki, en amont du confluent avec le Tii Kĕris (plantation Nanggoung; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 13).
917.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Pountang, au N. du kampoung Tiisangkou (plantation Nanggoung); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuilles **C** 12 et **D** 12).
918.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Mĕnapa, à la cascade du Tii Dourian (plantation Nanggoung); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 12).
919.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Singa, à l'E. du Gg. Mĕnapa (plantation Nanggoung); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 12).
920.	*Andésite à pyroxène quartzeuse, grenue, cristalline*, à caractère de gabbro. Cailloux roulés du Tii Mangueunteung, au mont Guĕdé (plantation Diasinga); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 10).
921.	*Andésite à pyroxène* à caractère de gabbro; bloc roulé du Tii Mangueunteung, au passage de la route de Diasinga à Tiibrani (plantation Diasinga), originaire du Gg. Guĕdé; distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **B** 10).
922.	*Andésite à pyroxène*, altérée, du Gg. Guĕdé au-dessus de Bodiongsalak (plantation Bolang); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 10).
923.	*Andésite à pyroxène*, à caractère ancien, du Gg. Limboung (plantation Diasinga); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuilles **B** 10 et **C** 10).
924.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* altérée, du Gg. Niountioung (plantation Bolang); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 10).
925.	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, altérée, du Gg. Tendioléat, au S. de Lawangtadi (plantation Bolang); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 10).
926.	*Basalte* très frais (peut-être néo-volcanique) du Gg. Angsana (plantation Diasinga); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuilles **C** 8 et 9).
927.	*Andésite à hornblende* du Gg. Salak, à l'ouest de l'établissement Bolanghilir (plantation Bolanghilir); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 8).
928.	*Andésite à hornblende* du Gg. Guĕlap, au S. W. du No. 927 (plantation Bolanghilir); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 8).
929.	*Andésite à hornblende* du Gg. Soudamani, au S. E. du No. 927 (plantation Bolanghilir); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **B** 8).
930.	*Andésite à hornblende* du Gg. Eusing (plantation Tiibodas); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **E** 9).
931.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche (m_1) à l'établissement de café Pountiaklarang (plantation Tiipamingkis); distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg (Feuille **M** 12).
932.	*Grès* (m_1) du G. Boubout, au N. W. de Sĕmplak (plantation Sĕmplak); distr. Paroung, sect. Buitenzorg (Feuille **G** 9).
933.	*Argile*, au pont du Tii Sadané, à Tiiampéa (plantation Tiiampéa); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **G** 10).
934.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du Gg. Pĕnangkang, cours supérieur du Tii Dokĕm (plantation Tiibodas); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **F** 10).
935.	*Brèche* du Gg. Ounara, au sud de l'établissement Roumpin (plantation Roumpin); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **E** 8).
936.	*Argile* (?) du Gg. Niountioung (plantation Roumpin); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **F** 8).
937.	*Grès* de matériaux ponceux du Gg. Paroumpoung (plantation Leuwiliang); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 11).
938.	*Grès* de matériaux ponceux du Gg. Paroumpoung (plantation Leuwiliang); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **E** 11).
939.	*Grès très fissile* de matériaux ponceux du Tii Sadeng, au Gg. Paroumpoung (plantation Leuwiliang); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **E** 11).
940.	*Morceaux d'obsidienne* de couches brècheuses du Gg. Paroumpoung; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **E** 11).
941.	*Andésite à pyroxène* de couches de brèches, avec le No. 940; Gg. Paroumpoung;

No.	Localité. Observations.
	distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 11).
942.	*Andésite à pyroxène* hornblendifère, de couches brècheuses, avec le No. 940; Gg. Paroumpoung; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 11).
943.	*Andésite à pyroxène* de couches brècheuses, avec le No. 940; Gg. Paroumpoung; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **E** 11).
944.	*Marne*, alternant avec le No. 939 du Tii Sadeng, Gg. Paroumpoung; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 11). Contient des cordons de calcaire spathique ou d'aragonite.
945.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche de Pondokboudiang, entre Leuwiliang et le Gg. Dahou; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 11).
946.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du Gg. Kĕmbang, à l'ouest de Pouraséda (plantation Pĕniawoungan, Leuwiliang); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 11.)
947.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du Gg. Tandioungsari, entre Pouraséda et Tiiantĕnhérang; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 13).
948.	*Andésite à pyroxène* avec olivine, d'une brèche du Gg. Dahou, à l'établissement de café abandonné; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 11).
949.	*Brèche d'andésite* du Gg. Dahou, dans le Tii Ateul, affluent du Tii Sadengkoulon à Baragadied; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 11).
950.	*Andésite à pyroxène* avec olivine, couche intercalée dans la brèche No. 949 du Tii Ateul; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 11).
951.	*Andésite à pyroxène* d'un brèche, à l'établissement de café Tiibrani (plantation Diasinga); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 11).
952.	*Brèche* du Tii Batouhideung, à son confluent avec le Tii Dourian, près du Gg. Mĕnapa (plantation Bolang); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg. (Feuille **C** 12).
953.	*Brèche*, à l'est du No. 952, aux cascades du Tii Dourian, au pied du Gg. Mĕnapa, (plantation Bolang); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg. (Feuille **C** 12).
954.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du Gg. Malang à Tiĕréwet (plantation Bolang); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 12).
955.	*Brèche* du Tii Handiawar, à Tiihandiawar (plantation Nanggoung); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 13).
956.	*Andésite à pyroxène* de la brèche No. 955 à Tiihandiawar (plantation Nanggoung); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 13).
957.	*Brèche* du cours supérieur du Tii Kaniki, en amont du mouara Tii Talahap (plantation Nanggoung), distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 13).
958.	*Brèche* de Tii Kramatpaïoung, affluent de droite du Tii Kaniki (plantation Nanggoung); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 13).
959.	*Andésite à pyroxène* de la brèche No. 958, du Tii Kramatpaïoung (plantation Nanggoung); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 13).
960.	*Brèche de ponce* du Tii Kaniki, en amont du mouara Kramatpaïoung (plantation Nanggoung); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 13).
961.	*Brèche de ponce* du Tii Kaniki, à 1 kilomètre en amont du mouara Kramatpaïoung (plantation Nanggoung); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 13).
962.	*Brèche de ponce*, cours supérieur du Tii Kaniki, en amont du pasanggrahan Niermala (plantation Nanggoung); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 13).
963.	*Schiste siliceux*, cailloux roulés du Tii Mangueunteung; à proximité de la route de Diasinga à Tiibrani (plantation Diasinga); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 10).
964.	*Schiste siliceux* du Gg. Guĕdé (Diasinga), à Pasir Pakĕbonan; distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 10).
965.	*Schiste siliceux*, cours supérieur du Tii Saroua II, au confluent avec le Tii Rasamala II; distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 10).
966.	*Quartz* de filons, cailloux roulés du Tii Mangueunteung, avec le No. 963; distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 10).

Localité. Observations.

No.

967. *Quartz*, filon dans des schistes au Gg. Guĕdé, cours supérieur du Tii Saroua II, près du No. 965; distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **C** 10).

968. *Andésite à pyroxène et à hornblende*, blocs dans des marnes m_2 (?), à Gouha Sibounout, Gg. Karang (plantation Kalapanounggal); distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg (Feuille **L** 9).

969. *Andésite à pyroxène*, blocs dans des marnes m_2 (?) à Pasir Saga, au Gg. Karang (plantation Kalapanounggal); distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg (Feuille **L** 9).

970. *Andésite à hornblende et à pyroxène*, blocs du Tii Bountou, Gg. Karang, probablement originaires de marnes m_2 (?) (plantation Kalapanounggal); distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg (Feuille **L** 9).

971. *Argile* à débris de plantes, dents de poissons et échinides, du Tii Bountou, Gg. Karang; distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg. (Feuille **L** 9).

972. *Calcaire* entre des marnes du Tii Bountou, à cycloclypées, Gg. Karang; distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg. (Feuille **L** 9).

973. *Fossile* d'une marne, au four à chaux de Tiitrap, à l'ouest de Leuwibilik; distr. Tiibinong, sect. Buitenzorg. (Feuille **K** 10). Envoyé à Leyde.

974. *Calcaire* à cycloclypées, au four à chaux de Tiitrap, à l'ouest de Leuwibilik; distr. Tiibinong, sect. Buitenzorg. (Feuille **K** 10). Envoyé un échantillon à Leyde.

975. *Cycloclypées* du calcaire No. 974 du four à chaux de Tiitrap; distr. Tiibinong, sect. Buitenzorg. (Feuille **K** 10). Envoyées à Leyde.

976. *Calcaire* à cycloclypées du village Tiikarang, Gg. Karang; distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg. (Feuille **L** 9). Envoyé une partie des échantillons à Leyde.

977. *Calcaire* du Gg. Singkoup, à Kalapanounggal; distr. Tiibarousa, sect. Buitenzorg. (Feuille **L** 8).

978. *Calcaire* de la rivière Pasanggrahan, à Bĕnda, près de Tiitaïam; distr. Paroung, sect. Buitenzorg. (Feuille **H** 8).

979. *Marne* à fossiles, au passage du Tii Sadané, près de l'ancienne fabrique de ciment Tiibodas (plantation Tiibodas); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **F** 9). Echantillons envoyés à Leyde.

Localité. Observations.

No.

980. *Fossile* des marnes, derrière l'ancienne fabrique de ciment Tiibodas; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **F** 9). Envoyé à Leyde.

981. *Calcaire* des cimes calcaires de Sampaï, à l'Ouest de Tiibodas (limite des plantations Tiibodas et Roumpin; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **F** 9).

982. *Calcaire* du kampoung Gounoungsindour (plantation Diampanghilir); distr. Paroung, sect. Buitenzorg. (Feuille **F** 7).

983. *Calcaire marneux* à fossiles du Tii Sadané, un peu en aval de Gounoungsindour; distr. Paroung, sect. Buitenzorg. (Feuille **F** 7). Envoyé en partie à Leyde.

984. *Calcaire* à fossiles, entre des marnes du Tii Sadané, entre Mĕdang et Kĕranggan (plantation Sĕrpong); distr. Tanguĕrang, sect. Tanguĕrang. (Feuille **F** 7). Echantillons envoyés en partie à Leyde.

985. *Calcaire* à fossiles, entre des marnes, dans le Tii Sadané près Souradita (plantation Lengkong-Ouest); distr. Tanguĕrang, sect. Tanguĕrang. Echantillons envoyés en partie à Leyde.

986. *Fossiles* du calcaire No. 985, à Souradita; distr. Tanguĕrang, sect. Tanguĕrang. (Feuille **F** 7). Expédiés à Leyde.

987. *Marne* (calcaire) à cycloclypées, du Tii Matouk, à Nanggoung II (plantation Bolanghilir); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg. (Feuille **D** 8). Echantillons envoyés en partie à Leyde.

988. *Calcaire*, entre Banar et Bolang (plantation Bolanghilir); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg. (Feuille **C** 9).

989. *Calcaire* entre des marnes, près de l'établissement Sadengdiambou; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 10).

990. *Calcaire* du mont Tiibodas, à Tiiampéa, (plantation Tiiampéa); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **F** 10).

991. *Schiste carbonifère* à cordons de lignite, à Bongas (plantation Leuwiliang); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 11).

992. *Grès* (m_3) du Tii Dourian, au passage de la route de Tiigouděg à Kompa (plantation Bolang); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 10).

Localité. Observations.

No.

993. *Argile* du Tii Dourian, au hameau Parakantiga (plantation Bolang); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 11).

994. *Calcaire* de Tiourouwouk, au S. du No. 993, (plantation Bolang); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 11).

995. *Calcaire* entre des marnes dans la rivière Kaniki, à Bongas (plantation Sadengdiambou); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 11).

996. *Tronc d'arbre silicifié*, des marnes m_2 au village Tiouroug (plantation Diasinga); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **B** 9).

997. *Argile* (tuf ponceux) à empreintes de feuilles et de poissons, à Mandalasari (plantation Nanggoung); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 12). Echantillons envoyés en partie à Leyde (Etage m_2).

998. *Grès* (m_2) à empreintes de feuilles, à l'établissement Nanggoung; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **D** 11). Echantillons envoyés à Leyde.

999. *Basalte* d'une brèche volcanique du Pangrango, monticule près du kampoung Tiidokom, (plantation Tiikopo); distr. Buitenzorg, sect. Buitenzorg (Feuille **K** 12).

1000. *Basalte* du Gg. Poutri, au nord de l'établissement Tiitrap (probablement coulée de lave du Salak); distr. Tiibinong, sect. Buitenzorg (Feuilles **K** 8 et 9).

1001. *Basalte*, extrémité d'une coulée de lave du Salak, dans le Tii Aroutĕn, à Diataké; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **F** 10).

1002. *Andésite à pyroxène*, blocs entre Gounoungboundĕr et les fumerolles (volcan Salak); distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **G** 13).

1003. *Andésite à pyroxène décomposée* du Gg. Salak, près des fumerolles et des solfatares; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **G** 13).

1004. *Soufre* des solfatares du Gg. Salak; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **G** 13).

1005. *Obsidienne* à croûte altérée, coulée de lave du Gg. Kiarabèrès, face N.N.E; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **F** 13).

1006. *Obsidienne*, coulée de lave du Gg. Kiarabèrès, avec le No. 1005; distr. Leuwiliang sect. Buitenzorg (Feuille **F** 13).

Localité. Observations.

No.

1007. *Pierre ponce* de la cime Kiarabèrès; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg (Feuille **F** 13).

1008. *Tuf ponceux*, de la cime Kiarabèrès; distr. Leuwiliang, sect. Buitenzorg. (Feuille **F** 13).

1009. *Basalte* du Gg. Dago, face Ouest (plantation Paroungpandiang); distr. Diasinga, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 7).

1010. *Basalte*, du Gg. Dago, au signal; distr. Diasinga, sect. Buitenzorg (Feuille **E** 7).

1011. *Tuf volcanique* du Gg. Dago, dans une rivière au pied Sud-Ouest; distr. Diasinga, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 7).

1012. *Tuf blanc* (quaternaire) du Tii Mantieuri, à l'établissement Paroungpandiang; distr. Diasinga, sect. Buitenzorg. (Feuille **E** 6).

1013. *Tuf blanc* du Tii Sadané, en amont de l'établissement Sĕrpong; distr. Tanguĕrang, sect. Tanguĕrang. (Feuille **F** 6).

1014. *Tuf blanc* du Tii Sadané, à l'établissement Sĕrpong; distr. Tanguĕrang, sect. Tanguĕrang. (Feuille **F** 6).

1015. *Tuf aragonitique*, des sources thermales de la plantation Kouripan; distr. Paroung, sect. Buitenzorg. (Feuille **G** 8).

1016. *Tuf calcaire*, source thermale de la plantation Tiitrap, près du Gg. Pantiar; distr. Tiibinong, sect. Buitenzorg. (Feuille **K** 11).

XXI. PRÉANGUER.

A. I. Terrain de Tiilĕtou (distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi.

1017. *Schiste siliceux* du Tii Batounounggoul II, (voir carte du terrain de Tiilĕtou, échelle 1 : 50.000) (Feuille **N** 2).

1018. *Schiste siliceux* du Tii Batounounggoul II (Feuille **N** 2).

1019. *Schiste argileux* (schiste chloriteux) à la cime du Gg. Pamidangan. (Feuille **O** 2).

1020. *Schiste talqueux* dans la vallée du Tii Mapak (affluent du Tii Lĕtou), près du hameau Tiimapak. (Feuille **O** 2).

1021. *Schiste micacé* à la source du Tii Gadoung, (affluent du Tii Lĕtou). (Feuille **O** 2).

1022. *Quartzite*, caillou roulé du Tii Patirĕman. (Feuille **N** 2).

1023. *Quartzite* du Tii Mapak, affluent du Tii Lĕtou. (Feuille **O** 2).

Localité. Observations.	
No.	
1024.	*Quartzite* au „Batounounggoul" à l'embouchure de la rivière Batounounggoul I (Feuille **N** 1).
1025.	*Quartzite* du Tii Biouk (Feuille **N** 2).
1026.	*Calcaire* cristallin, entre des schistes dans le Tii Mapak (Feuille **O** 2).
1027.	*Gabbro*, à grain grossier et fin, en filon? dans les schistes, Tii Batounounggoul II (Feuille **N** 2).
1028.	*Gabbro*, entre des schistes du cours supérieur du Tii Batounounggoul II (Feuille **N** 2).
1029.	*Serpentine*, à proximité du No. 1028, cours supérieur du Tii Batounounggoul II (Feuille **N** 2).
1030.	*Serpentine* et *gabbro*, échantillon de contact près du No. 1028, cours supérieur du Tii Batounounggoul II (Feuille **N** 2).
1031.	*Serpentine*, à croûte blanche altérée, près du No 1028, cours supérieur du Tii Batounounggoul II (Feuille **N** 2).
1032.	*Gabbro* du Gg. Pamidangan (Feuille **O** 2).
1033.	*Serpentine avec fragments de gabbro*, à l'embouchure du Tii Kĕpouh (Feuille **O** 1).
1034.	*Gabbro*, fragments originaires du No. 1033, à l'embouchure du Tii Kĕpouh, cap Sodong parat (Feuille **O** 1).
1035.	*Serpentine* du Tii Kĕpouh, en amont du No. 1033 (Feuille **O** 1).
1036.	*Serpentine altérée* à veines de quartz, du Tii Banteng, à l'ouest du Gg. Badak (Feuille **N** 2).
1037.	*Diabase*, versant Nord du Gg. Badak (Feuille **N** 2).
1038.	*Diabase* dans le Tii Mapak (affluent du Tii Lĕtou) (Feuille **O** 2).
1039.	*Diabase*, à l'embouchure du Tii Boulakan (Feuille **O** 1).
1040.	*Diabase à olivine*, du Tii Bouwaïa, à 700 mètres en amont de l'embouchure (Feuille **O** 1).
1041.	*Mélaphyre* vitreux, caillou roulé du Tii Bouwaïa (Feuille **O** 1).
1042.	*Diabase* du cap Palawakĕris (Feuille **O** 1).
1043.	*Diabase* d'une brèche éocène (e_1), face Nord du Gg. Badak (Feuille **N** 2).
1044.	*Tuf diabasique* et *brèche tuffeuse* (e_1), côté Nord du Gg. Badak (Feuille **N** 2).
1045.	*Schiste argileux*, fragment d'une brèche (e_1), du pied Nord du Gg. Badak (Feuille **N** 2).
1046.	*Brèche quartzeuse et schisteuse* (e_1), pied Nord du Gg. Badak (Feuille **N** 2).
1047.	*Brèche quartzeuse et schisteuse* (e_1) du Tii Mapak (affluent du Tii Lĕtou) (Feuille **O** 2).
1048.	*Grès* (e_1) à petites nummulites, du Tii Kramat, affluent de droite du Tii Lĕtou (Feuille **N** 3).
1049.	*Mélaphyre* (ou diabase altérée), fragment d'une brèche (e_1) du rocher „Batounounggoul", à l'embouchure de la rivière Batounounggoul I (Feuille **N** 1).
1050.	*Calcaire*, fragment de la même brèche du No. 1049, du rocher „Batounounggoul" (Feuille **N** 1).
1051.	*Tuf diabasique*, fragment d'une brèche au rivage, au N. du rocher „Batounounggoul" (Feuille **N** 1).
1052.	*Brèche de diabase* à fragments calcaires et cailloux roulés de quartz (e_1), caillou roulé à l'embouchure du Tii Boulakan (Feuille **O** 1).
1053.	*Fragments calcaires* de la brèche No. 1052, caillou roulé du Tii Boulakan (Feuille **O** 1).
1054.	*Veine de calcédoine et de calcaire spathique*, dans une brèche, à la pointe Panarikan, au nord du Tii Panarikan (Feuille **P** 1).
1055.	*Brèche de diabase* du Tii Bouwaïa (Feuille **O** 1).
1056.	*Diabase* d'une brèche, à l'embouchure du Tii Tiram (Feuille **P** 1).
1057.	*Grès de diabase* (ou tuf), à la côte au S. de l'embouchure du Tii Tiram (Feuille **P** 1).
1058.	*Grès de diabase altéré* (ou tuf), à la côte, au S. de l'embouchure du Tii Tiram (Feuille **P** 1).
1059.	*Grès quartzeux* (e_2) du Tii Kĕpouh (Feuille **O** 2).
1060.	*Grès quartzeux* du Pasir Banteng, rive gauche du Tii Patirĕman (Feuille **N** 2).
1061.	*Grès quartzeux* du Tii Batounounggoul II (Feuille **N** 1).
1062.	*Grès quartzeux*, à la côte, au sud du Tii Batounounggoul II (Feuille **N** 1).
1063.	*Conglomérat de quartz* du Gg. Kiara diadiar (Feuille **N** 3).
1064.	*Conglomérat quartzeux* à l'embouchure du Tii Banteng, baie de Tiilĕtou (Feuille **N** 2).

Localité. Observations.

No.

1065. *Conglomérat quartzeux*, à la côte, près de l'embouchure du Tii Kĕpek, baie de Lagouan haour (Feuille **O** 1).

1066. *Conglomérat quartzeux*, à la côte, près de l'embouchure du Tii Kĕpouh (Feuille **O** 1).

1067. *Argile* du Tii Paniarédan, versant est du Gg. Kiara diadiar (Feuille **O** 3).

1068. *Houille* d'un petit cordon dans des grès au sud du Tii Batounounggoul II (Feuille **N** 1).

1069. *Andésite à hornblende* d'une brèche (m_1), au rivage, près du cap Karangragak, au nord de la baie de Tiilĕtou (Feuille **M** 2).

1070. *Andésite à hornblende*, avec fragments d'andésite à pyroxène et à hornblende, de la cime Tiihourang, à proximité de Karangragak (Feuille **M** 2).

1071. *Grès d'andésite*, au rivage, au nord de Baleh kambang (Feuille **N** 3).

1072. *Veine de calcaire spathique* dans du grès au rivage, baie de Tiilĕtou, Oudioung Karang daheu (Feuille **M** 2).

1073. *Grès d'andésite* au kampoung Tiiateul, (Feuille **N** 3).

1074. *Grès d'andésite*, à la cascade du Tii Marindioung (Feuille **N** 3).

1075. *Andésite à hornblende*, fragment dans le grès No. 1074, cascade du Tii Marindioung (Feuille **N** 3).

1076. *Grès calcareux*, cascade du Tii Marindioung (Feuille **N** 3).

1077. *Andésite à hornblende quartzeuse micacée*, couche entre? les grès m_1, dans le Tii Kanté (Feuille **N** 3).

1078. *Grès* (débris d'andésite à hornblende), cascade du Tii Kanté (Feuille **N** 3).

1079. *Grès* à concrétions rondes, cascade du Tii Kanté (Feuille **N** 3).

1080 *Grès fin gris verdâtre clair*, cascade du Tii Kanté (Feuille **N** 3).

1081. *Marne* du Tii Bodiongsari, affluent du Tii Lĕtou, en aval du signal Pasir Nangka (Feuille **O** 3).

1082. *Marne calcaire* à Pasir Nangka (Feuille **O** 3).

1083. *Argiles silicifiées* ou *grès miocènes* avec bois silicifié, au sud du signal Gg. Badak (Feuille **N** 2).

Localité. Observations.

No.

A. II. Eocène et oligocène, ailleurs en Préanguer.

1084. *Grès quartzeux* et *conglomérat* (e), dans le Tii Panarouban, affluent du Tii Mandiri; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6).

1084a. *Argile dure*, dans le Tii Panarouban, affluent du Tii Mandiri; distr. Diampang-koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6).

1085. *Grès quartzeux*, rive gauche du Tii Mandiri, au kampoung Tiibountou; distr. Diampang-koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5).

1086. *Grès quartzeux* du Gg. Guĕdogan (extrémité orientale du Gg. Walat); distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 9).

1087. *Cailloux roulés de quartz* d'un conglomérat quartzeux du Gg. Guĕdogan; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 9).

1088. *Grès quartzeux* du Gg. Walat, au signal; distr. Tiiheulang, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 8).

1089. *Conglomérat de quartz* du Gg. Walat, au signal; distr. Tiiheulang, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 8).

1090. *Houille*, couche mince dans le Tii Batou, à l'E. de Bantarmountiang; distr. Tiiheulang, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 8).

1091. *Schiste houiller* de la couche épaisse de schiste houiller No. 1, versant Nord du Gg. Walat; distr. Tiiheulang, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 8).

1092. *Grès quartzeux* du Pasir Walang, au nord de Pangléšĕran; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 9).

1093. *Grès quartzeux* et *conglomérat*, extrémité orientale du Pasir Pogor I, au S de la halte Gandasouli; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 12).

1094. *Grès quartzeux* et *conglomérat* du Pasir Pogor I, extrémité occidentale; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 11).

1095. *Grès quartzeux*, à empreintes de foraminifères, affluent de gauche du Tii Soukarama (affluent du Tii Sokan); distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).

1096. *Grès quartzeux* du Tii Soukarama, un peu en amont de son confluent avec le Tii Pangkalan; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).

No.	Localité. Observations.
1097.	*Calcaire* de la grotte Loutoung, vallée du Tii Soukarama, probablement oligocène; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).
1098.	*Calcaire*, vallée du Tii Soukarama, en amont du confluent avec le Tii Pangkalan, probablement oligocène; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).
1099.	*Calcaire*, vallée du Tii Soukarama, au four à chaux, probablement oligocène; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16). Les numéros 1097, 1098 et 1099 contiennent des nummulites.
1100.	*Grès quartzeux* et *conglomérat* du Tii Samběng (affluent du Tii Taroum), en aval de la source thermale; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 18).
1101.	*Schiste siliceux*, fragment du conglomérat No. 1100 du Tii Samběng; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 18). Rien qu'une plaque microscopique.
	B. Andésites et basaltes miocènes les plus anciens.
1102.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Diagat, au village Tiibareubeuh, au N. W. de Tiipeundeui; distr. Darmaradia, sect. Soumědang (Feuille **H** 31).
1103.	*Basalte* du Gg. Dogdog, au S. du Gg. Diagat; distr. Darmaradia, sect. Soumědang (Feuille **H** 31).
1104.	*Andésite à pyroxène cristalline grossière*, à caractère de gabbro; gros blocs à Tiibobokoh, route de Tiipeundeui à Tiadasngampar; distr. Darmaradia, sect. Soumědang (Feuille **H** 31.)
1105.	*Andésite à hornblende*, altérée, du Gg. Tèguèh, route de Tomo à Darmawangui; distr. Darmawangui, sect. Soumědang (Feuille **F** 31).
1106.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Gueulis, au N. de Tiisèguèl; distr. Tiibeureum, sect. Soumědang (Feuille **E** 27).
1107.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Pasir Touhoureun, au village Dépok; distr. Tiibeureum, sect. Soumědang (Feuille **F** 27).
1108.	*Andésite à hornblende* du Gg. Dingdinghari, côté Sud, au N. W. du village Tiigounounghérang lor; distr. Tiikalong, sect. Tiiandiour (Feuille **C** 16).
1109.	*Basalte grenu cristallin* du Gg. Gambir, limite de Tiiandiour et de Buitenzorg; distr. Tiikalong, sect. Tiiandiour (Feuille **D** 15).
1110.	*Basalte grenu cristallin* du Pasir Tiimatis, versant oriental des monts Sěreh et Tiongkrang; distr. Tiikalong, sect. Tiiandiour (Feuille **D** 16).
1111.	*Andésite à pyroxène* hornblendifère. Monticule sur lequel on a érigé le pavillon de la campagne du Gouverneur général à Tiipanas; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **E** 13).
1112.	*Andésite à pyroxène* altérée, du Gg. Tiadasngantoung, un peu au sud du No. 1111; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **E** 13).
1113.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Rasamala, à l'est du No. 1112; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **E** 13).
1114.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Bèsèr, S. E. du No. 1113; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **F** 13).
1114a.	*Basalte* du Gg. Guěguěr bentang, pied N. E. (limite des Préanguer et de Batavia); distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **E** 12).
1115.	*Basalte* du Gg. Guědieg, au N. de Radiamandala, (peut-être une couche dans m_1); distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **F** 18). Rien qu'une plaque.
1116.	*Andésite à pyroxène* du Tii Salimar, affluent du Tii Tarik; distr. Tiitiouroug, sect. Soukaboumi (Feuille **F** 4).
1117.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Kasour, à Tiitamiang; distr. Tiitiouroug, sect. Soukaboumi (Feuille **F** 4).
1118.	*Andésite à pyroxène olivinifère* du Tii Barénok leutik; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **G** 2).
1119.	*Andésite à pyroxène olivinifère* du Tii Sono, rivière-frontière de Bantam; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **G** 2).
1120.	*Andésite à pyroxène* altérée, au rivage, à Tiibangban; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).
1121.	*Andésite à pyroxène*, au rivage, entre Tiisolok et Tiibangban; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2). En plaques seulement.
1122.	*Basalte*, au rivage, au S. de Tiiboutoun; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **L** 4).
1123.	*Basalte*, au rivage, à Tiihaour, au S. du

No.	Localité. Observations.
	No. 1122; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **L** 4).
1124.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Masiguit, au village Guĕguĕrbitoung, au S. de la halte Tiireunghas; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 12).
1125.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Astana, face Nord, au S. W. du No. 1124; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 12).
1126.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Pasir Pogor II, au S. E. du No. 1124; distr. Pèsèr, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 13).
1127.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Tii Mandiri, au S. E. du village Guĕguĕrbitoung; limite des districts Diampang tĕngah (Soukaboumi) et Pèsèr (Tiiandiour) (Feuille **I** 12).
1128.	*Andésite à pyroxène* à Tiibingbin (établissement Gg. Mĕlati); distr. Pèsèr, sect. Tiiandiour (Feuille **K** 13).
1129.	*Andésite à pyroxène* du Tii Dano, à 500 mètres en amont du confluent avec le Tii Kondang; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **K** 13).
1130.	*Basalte*, altéré, du Gg. Pitioung, à l'ouest de Tiibĕbĕr; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 14).
1131.	*Basalte* de la tranchée du chemin de fer, au kilomètre 81, à 1 kilomètre au S. W. de la halte Tiibĕbĕr; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 14).
1132.	*Basalte* de la tranchée de la voie ferrée, au kilomètre $78^1/_2$; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 13).
1133.	*Andésite à hornblende* du Gg. Tanggouloun, route postale entre Tiipatat et Padalarang; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 19).
1134.	*Andésite à pyroxène* du mont Guĕguĕrpoulous, à Tiililin; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **I** 19).
1135.	*Andésite à hornblende* du Gg. Bontiot; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **K** 19).
1136.	*Andésite à hornblende*, cascade du Tii Taroum, à Balakasap; distr. Rongga, limite orientale, sect. Bandoung (Feuille **I** 21).
1137.	*Andésite à pyroxène*, hornblendifère, du Gg. Diĕlĕkong à signal, à l'est de Bandiaran; distr. Tiipeudieuh, sect. Tiitialengka (Feuille **K** 23).
1138.	*Andésite à pyroxène* du Tii Pandak koulon, N. E. de Parigui; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **O** 18).
1139.	*Basalte*, dans le Tii Laki leutik, à la plantation de quinquina Tiilaki; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuille **O** 21).
1140.	*Andésite à pyroxène* du Tii Laki, à Pamoïanan; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **P** 21).
1141.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Pountiak diamaka, au nord du No. 1140; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **O** 21).
1142.	*Andésite à pyroxène* avec olivine, du Gg. Toumpang, au N. de Tiikarang (vallée du Tii Laki); distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **R** 19).
1143.	*Basalte* du Tii Laki, au confluent avec le Tii Kawoung diangkoung, à 5 kilomètres au nord de Tiiséwou; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **P** 20).
1144.	*Andésite à pyroxène* à caractère de diabase, du Tii Laïou, aux sources thermales, confluent avec le Tii Bodas; distr. Tiidamar, sect. Tiiandour (Feuille **R** 21).
1145.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Waïang, au S. de Nangkasouka; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 23).
1146.	*Andésite à pyroxène* avec olivine, du Tii Kandang, à Pakendieng; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 23).
1147.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Batou bouliguir, au S. W. de Tiisompet; distr. Nagara, sect. Soukapoura kolot (Feuille **T** 25).
1148.	*Andésite à pyroxène hornblendifère* du Gg. Loumboung, à l'ouest de Taradiou; distr. Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 28).
1149.	*Andésite à pyroxène* du Tii Oudiian, à Bandiarwangui; distr. Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 27).
1150.	*Basalte* du Tii Katoulampa, au sud de Soukaradia; distr. Soukaradia, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 32). Une plaque seulement.

Localité.	Observations.
No.	
1151.	*Andésite à pyroxène*, à l'ouest de Tiipinaha; distr. Mandala, sect. Soukapoura (Feuille **S** 34).
1152.	*Andésite à pyroxène* du Tii Séël, au nord de Singkoub; distr. Pasirpandiang, sect. Soukapoura (Feuille **S** 35).
1153.	*Basalte* à Pandawa tĕngah, dans le Tii Langla; distr. Karang, sect. Soukapoura kolot (Feuille **T** 30).
1154.	*Basalte* du Tii Langla, à Tiourougneukteuk, à l'ouest de Tiipari; limite des districts Paroung et Karang, sect. Soukapoura kolot (Feuille **U** 31).
1155.	*Basalte* avec minerai de manganèse (No. 1752), du Tii Beureum, en amont de Tiikangkareng; distr. Karang, sect. Soukapoura kolot (Feuille **U** 30).
1156.	*Andésite à pyroxène* du Tii Langla, à Leuwinanggoung; limite des districts Karang et Paroung, sect. Soukapoura kolot (Feuille **V** 30).
1157.	*Andésite à pyroxène* en prismes, à Tiiboungour, dans le Tii Kidiing; distr. Paroung, sect. Soukapoura kolot (Feuille **W** 31).
1158.	*Andésite à pyroxène* ou *basalte* en prismes, plage Sud à Karang baïawak; distr. Paroung, sect. Soukapoura kolot (Feuille **X** 31).
1159.	*Basalte* du Tii Kaso, à Tiilopang; limite des districts Diampang koulon et Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **Q** 6).
1160.	*Basalte* du Tii Seureuh, à son confluent avec le Tii Sourou; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuilles **O** 6 et **P** 6).
1161.	*Andésite à pyroxène* du Tii Kiwoul, à Kiwoul guirang; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 7).
1162.	*Andésite à pyroxène*, cascade du Tii Nagrok, à son confluent avec le Tii Seureuh; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 6).
1163.	*Basalte*, du Tii Kaso, en amont de Bantiarpisang; limite des districts Diampang koulon et Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 8).
1164.	*Andésite à pyroxène* du Tii Kouroutouk, affluent du Tii Kaso, à Tiilimous; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 9).
No.	
1165.	*Andésite à pyroxène* du Tii Karang, affluent du Tii Bouni, à Tiikarang; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 10).
1166.	*Andésite à pyroxène cristalline* du Tii Tiouktiroukan, petit affluent du Tii Karang, au S.W. de Tiikarang, près du minerai; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 9). Une plaque seulement.
	C. I. Etage brécheux.
1167.	*Andésite à pyroxène* du Tii Bouni, au pont au N. de Tiirandii; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **O** 14). Couche dans m_1.
1168.	*Andésite à pyroxène* du Tii Diampang, affluent du Tii Bouni, à l'ouest de Tiirandii; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **O** 13). Couche dans m_1.
1169.	*Andésite à pyroxène* du Tii Kawoung, affluent du Tii Diampang, au nord du No. 1168; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **O** 13). Couche dans m_1.
1170.	*Grès calcarifère* à Lĕbaksiouh, vallée du Tii Loutoung; distr. Darmawangui, sect. Soumĕdang (Feuille **G** 32).
1171.	*Grès d'andésite* à Tiikaréo, vallée du Tii Loutoung; distr. Darmawangui, sect. Soumĕdang (Feuille **H** 32).
1172.	*Brèche* du Gg. Tiongkang; distr. Darmawangui, sect. Soumĕdang (Feuille **F** 31).
1173.	*Grès d'andésite* du Gg. Tiariang, à Darmawangui; distr. Darmawangui, sect. Soumĕdang (Feuille **F** 31).
1173a (antérieurement 1430).	*Calcaire marneux* du Tii Saärlanang, à Darmawangui; distr. Darmawangui, sect. Soumĕdang (Feuille **F** 31). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1174.	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, couche intercalée dans des brèches au N. de Maniis entre le signal et le hameau Paroungkalong, (vallée du Tii Taroum); distr. Tiikalong, sect. Tiiandiour (Feuille **D** 17).
1175.	*Grès d'andésite*, à proximité du No. 1174, au signal Paroungkalong, au N. de Maniis; distr. Tiikalong, sect. Tiiandiour (Feuille **D** 17).

Localité. Observations.	Localité. Observations.
No.	No.
1176. *Grès calcareux* du Tii Batou halang (affluent du Tii Béët); distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **D** 13).	Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 4).
1177. *Calcaire* entre des brèches, au versant Sud du Gg. Sousourou, au nord de Radiamandala; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **F** 13).	1189. *Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Reumah, versant Est, à l'ouest de Tiihoweh; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 5).
1178. *Brèche* du Tii Tamiang, au S. du Gg. Kĕmpoul; distr. Tiitiouroug, sect. Soukaboumi (Feuille **E** 5).	1190 *Andésite à pyroxène* hornblendifère, du Gg. Dioulang, recueillie à proximité du No. 1182; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 4). Rien qu'une plaque.
1179. *Andésite à pyroxène* de la brèche No. 1178; du Tii Tamiang, au S. du Gg. Kĕmpoul; distr. Tiitiouroug, sect. Soukaboumi (Feuille **E** 5).	1191. *Andésite à pyroxène* de la rivière Sampora, au hameau Sampora, au N. du Gg. Reumah; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 5).
1180. *Brèche de basalte*, d'un affluent de droite du Tii Tamiang, au S. du Gg. Kĕmpoul; distr. Tiitiouroug, sect. Soukaboumi (Feuille **E** 4).	1192. *Andésite à pyroxène et à hornblende micacée*, au rivage, à la grotte Rawahkalong, au S. de Palabouhan; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 4).
1181. *Basalte* de la brèche No. 1180, de l'affluent de droite du Tii Tamiang; distr. Tiitiouroug, sect. Soukaboumi (Feuille **E** 4). Rien que des plaques.	1193. *Argile silicifiée* du Tii Ouroug (affluent du Tii Barénok), au sud de Tiaringuin; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 2).
1182. *Andésite à pyroxène et à hornblende*, parfois quartzifère, du Gg. Dioulang, à $1^1/_2$ kilomètre au N. de Palabouhan ratou; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 4).	1194. *Calcaire* entre des brèches à Tiaringuin; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 2).
1183. *Andésite à pyroxène et à hornblende*, au rivage, à Soukawaïana, au N.W. de Palabouhan; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 3).	1195. *Perlite*, fragments originaires de la brèche de Tiiouroug (entre Tiaringuin et Bantarkalapa); distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 2).
1184. *Andésite à pyroxène et à hornblende*, à l'est de Panagagan, dans le Tii Bodas (affluent du Tii Soukawaïana); distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 3).	1196. *Brèche* à Tiiouroug, renfermant aussi le No. 1195; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 2).
1185. *Andésite à pyroxène et à hornblende quartzeuse*, pied Nord du Gg. Handeuleum, dans le Tii Bodas, à l'E. du No. 1184; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 4).	1197. *Calcaire* à coraux, entre les brèches, au kampoung Tiisalak, au bord du Tii Barénok; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 1). Envoyé à Leyde.
1186. *Andésite à hornblende*, quartzeuse et riche en verre, à structure sphérolithique, face Est du Gg. Handeuleum; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 4). Une plaque seulement.	1198. *Marne calcaire* entre les brèches, à Tiisalak, à proximité du No. 1197; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 1).
1187. *Andésite à hornblende*, au N. du kampoung Tiibodas, face Est du Gg. Tangkolé; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 4). Une plaque seulement.	1199. *Calcaire* entre les brèches, dans le Tii Hanarousa, au S. E. de Tiaringuin; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 2).
1188. *Andésite à pyroxène* hornblendifère du Gg. Soura, au N. de Boumiwangui; distr.	1200. 1201. 1202. 1203. 1204. *Calcaire* à cycloclypées (m_1), au kampoung Tĕlaga, à l'E. du Tii Barénok. Les Nos. 1200, 1203 et 1204 sont de teinte sombre, probablement de la même localité; les Nos. 1201 et 1202 sont cristallins et de teinte claire; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2). Des échantillons des Nos. 1202 et 1204 ont été expédiés à Leyde.

No.	Localité. Observations.
1205. 1206. 1207. 1208.	*Calcaire* de Tĕlaga, à l'E. du Tii Barénok, même localité que pour les Nos. 1200 à 1204; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2). Envoyé à Leyde.
1209.	*Calcaire altéré* à fossiles; même localité (Tĕlaga) que pour les Nos. 1200 à 1208; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2). Envoyé à Leyde.
1210.	*Calcaire*, silicifié en partie, à fragments d'andésite à hornblende quartzeuse, à Tĕlaga, même localité que pour les Nos. 1200 à 1209; district Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).
1211.	*Andésite à hornblende quartzeuse micacée* de la cime du Gg. Pangléšĕran, au signal, au S. de Tĕlaga; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).
1212.	*Calcaire* à fossiles (m_1). Caillou roulé du Tii Bangban; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2). Envoyé à Leyde.
1213.	*Andésite à hornblende quartzeuse*, 1e couche entre des brèches, dans le Tii Tiis, en amont du confluent avec le Tii Solok; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).
1214.	*Andésite à hornblende*, 2e couche du Tii Tiis, à $^3/_4$ de kilomètre en amont de son confluent; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).
1215.	*Andésite à hornblende quartzeuse*, 3e couche No. 1 du Tii Tiis, en aval du confluent avec le Tii Sarouwa; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).
1216.	*Andésite à hornblende quartzeuse*, 3e couche No. 2 du Tii Tiis, près du confluent avec le Tii Sarouwa; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).
1217.	*Grès* (brècheux) calcarifère, du Tii Tiis; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2.)
1218.	*Marnes calcaires* du Tii Tiis; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).
1219.	*Calcaire* du Tii Tiis; distr. Palabouhan sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).
1220.	*Calcaire* du Tii Manggou (affluent du Tii Bangban), au N. de Diambélaïar; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).
1221.	*Andésite à pyroxène riche en verre*, d'une brèche du Gg. Bangsagading, au S. du signal Gg. Paréang; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 2).
1222.	*Andésite à hornblende quartzeuse* du Tii Solok (même couche que le 1r banc du Tii Tiis, No. 1213); distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).
1223.	*Andésite à hornblende quartzeuse* entre des brèches, dans le Tii Panas (affluent du Tii Solok), en aval du kampoung Tiipanas I; distr. Palabouhan. sect. Soukaboumi (Feuille **H** 2).
1224.	*Andésite à hornblende silicifiée*, dans le Tii Panas, un peu en amont du kampoung Tiipanas I; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 2).
1225.	*Roche calcaire ou argileuse silicifiée*, reposant directement sur le No. 1224 dans le Tii Panas; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 2).
1226.	*Andésite à hornblende quartzeuse*, couche supérieure dans le Tii Panas, aux cascades en amont de Tiipanas II; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 2).
1227.	*Andésite à biotite et à hornblende quartzeuse* du Tii Solok, à Tandioungbadak (Bangbaïang); distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 3).
1228.	*Andésite à pyroxène* avec olivine, d'une brèche entre Tiimadia et Tiisolok; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 3).
1229.	*Andésite à hornblende quartzeuse* (dacite) d'une brèche du Tii Bodas (affluent du Tii Soukawaïana), à l'est de Panagogan; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 3).
1230.	*Basalte* d'une brèche du Tii Tĕpous, à Tiiogong; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 4).
1231.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, à Batounounggoul, près du Tii Tarik; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 5).
1232.	*Calcaire* entre les brèches, sur le Tii Tarik, au nord de Batoukarout, confluent du Tii Howeh; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 5).
1233.	*Calcaire* entre les brèches, rive droite du Tii Tarik, à plus de 1000 mètres au N. du No. 1232; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 5). Expédié à Leyde.
1234.	*Andésite à hornblende* d'une brèche, à 400 mètres à l'ouest de Bantargadoung, sur la route de Palabouhan; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6)
1234a.	*Marne* à grains de quartz, à l'E. de

No.	Localité. Observations.
	Paroungpeundeui, au nord du Tii Mandiri ; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6). Repose sur des grès éocènes.
1234b.	*Calcaire* à alvéolines miocènes, à 1480 mètres à l'E. de Tiibalanak, petit hameau en face de Paroungpeundeui ; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6). Envoyé à Leyde.
1234c.	*Calcaire* à alvéolines miocènes, à Bantarguëbang, au S. du signal Tiibalanak, rive droite du Tii Mandiri ; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6).
1235.	*Grès dur silicifié* avec beaucoup de quartz, dans le Tii Gadoung, à Sëlabouwana; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 6).
1236.	*Grès vert argileux*, au nord du No. 1235, recueilli dans le Tii Gadoung ; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 6).
1237.	*Grès blanc argileux* du Tii Panëngah, en amont de Tiipanëngah ; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 6).
1238.	*Brèche de ponce* du Tii Tarik, à Tiiguëlong ; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 5).
1239.	*Pierre ponce*, de la brèche No. 1238, à Tiiguëlong ; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 5).
1240.	*Brèche* de Diogdiogan, au sud de Bongkok ; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 7).
1241.	*Calcaire*, d'une brèche de Tiisarouwa ; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 7).
1241a.	*Grès d'andésite*, à proximité du signal Liounggounoung, reposant sous le No. 1242; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 8).
1241b.	*Argile dure*, à proximité du signal Liounggounoung, reposant sous le No. 1242, distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 8).
1242.	*Calcaire*, à Leuwilieur, à proximité du signal Liounggounoung, rive droite du Tii Tiati ; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 8). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1243.	*Andésite à pyroxène* riche en verre, d'une brèche du Gg. Gueulis, à Tiikëmbar; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 8).
1244.	*Basalte*, d'une brèche du Gg. Gueulis à Tiikëmbar; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 8).
1245.	*Andésite à biotite et à hornblende quartzeuse*, d'une brèche du Gg. Katé, à Tiikëmbar; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 8).
1246.	*Brèche* de la colline Gadoung, au S. du Gg. Katé ; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 8).
1247.	*Andésite à pyroxène* olivinifère, de la brèche No. 1246 du Gg. Gadoung; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 8).
1248.	*Grès verts argileux*, de l'extrémité occidentale du Gg. Walang, à Panglésëran ; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 9).
1249.	*Basalte*, d'une brèche du Gg. Walang à Panglésëran ; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 9).
1250.	*Calcaire* du Gg. Walang, à Panglésëran; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 9).
1251.	*Brèche* de basalte et de calcaire, extrémité orientale du Gg. Walang, à proximité de la limite des grès éocènes; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 9).
1252.	*Calcaire* du Gg. Kopi, au nord de Tiipeundeui (près Panglésëran); distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuilles **I** 9 et 10). Quelques échantillons ont été envoyés à Leyde.
1253.	*Grès vert calcareux*, à la source thermale Tiipanas, à 3 kilomètres au S. de Soukaboumi ; distr. Gounoungparang, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 10).
1254.	*Calcaire* de la source thermale Tiipanas, à 3 kilomètres au S. de Soukaboumi ; distr. Gounoungparang, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 10).
1255.	*Calcaire* du monticule Karang, à l'E. de la source Tiipanas ; distr. Gounoungparang, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 11).
1256.	*Basalte*, couche intercalée dans la brèche du Tii Marindioung, à l'ouest de Tiiëmas ; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuilles **M** 3 et 4).
1257.	*Dacite*, fragment originaire d'une brèche, à Pasawahan ; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 5).
1258.	*Andésite à hornblende* d'une brèche, à la côte, près de Tiikeuëus ; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 3).

No.	Localité. Observations.
1259.	*Calcaire*, à la côte, au cap Karang bentang, au S. du No. 1258; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 2).
1260.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche de Tiitampian, à l'E. de Lengkong; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 8).
1261.	*Andésite à pyroxène*, couche intercalée dans des brèches du Tii Kaso, en amont de Pabouaran; limite des districts Diampang koulon et Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 9).
1262.	*Andésite à pyroxène*, couche intercalée dans la brèche, à la cascade du Tii Awitali (affluent du Tii Kaso), à Tipar; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 7).
1263.	*Calcaire marneux* avec grains de quartz, au-dessus de Tiikopeng, sur la route de Tiikawoung, vallée du Tii Mandiri tout près de l'embouchure; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5).
1264.	*Brèche d'andésite* avec ciment calcaire, cours supérieur du Tii Kopeng (affluent du Tii Mandiri); distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5).
1265.	*Grès d'andésite*, avec foraminifères, au hameau Lĕngking au-dessus du Tii Kopeng; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5).
1266.	*Grès d'andésite*, près de la source thermale dans le Tii Dadap; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5).
1267.	*Grès d'andésite*, en aval de la source thermale du Tii Dadap; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5).
1268.	*Grès d'andésite* dans le Tii Dadap, près de l'embouchure du Tii Tapen; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5).
1269.	*Grès de basalte* à Tiidadapguirang, sur le Tii Dadap; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5).
1270.	*Calcaire*, couche dans des brèches près de la source thermale du Tii Dadap; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5).
1271.	*Calcaire*, en fragments dans une brèche du Tii Dadap, en partie à grandes orbitoïdes; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5).
1271a.	*Calcédoine verte* (ou jaspe), cailloux roulés de la rivière Mandiri, entre Tiibountou et Paroungpeundeui; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuilles **K** 5 et 6).
1272.	*Calcaire* et *calcaire spathique*, grande masse lenticulaire dans une brèche, à la côte près de Tiihaour; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **L** 4).
1273.	*Croûtes d'ocre ferrugineuse* (brèches altérées, sable avec oligiste), sur le plateau d'Astana, à l'ouest de Tiiĕmas; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 4).
1274.	*Andésite à hornblende quartzeuse micacée*, en blocs à Tiiĕmas; couche dans une brèche; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 4).
1275.	*Dihexaèdres de quartz*, du No. 1274, de Tiiĕmas; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 4).
1276.	*Cristaux de mica* (biotite) du No. 1274, de Tiiĕmas; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 4).
1277.	*Andésite à hornblende, à quartz et à mica*, couche dans la rivière Tii Emas, au confluent avec le Tii Poutat, près de Tiiĕmas; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 4).
1278.	*Andésite à hornblende, à quartz et à mica*, autre couche, la deuxième, dans le Tii Emas, à la cascade; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 4).
1279.	*Andésite à hornblende, à quartz et à mica, altérée*, de Bodiongguĕnteng, à 3 kilomètres au S. de Tiiĕmas; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **N** 4).
1280.	*Grès d'andésite* du Tii Lĕtou, à Tiiawitali; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **N** 5).
1281.	*Grès d'andésite*, au hameau Nangguéla, à l'E. de Tiiawitali; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **N** 5).
1282.	*Andésite à pyroxène hornblendifère*, d'une brèche du Gg Gombong (volcan miocène), à l'ouest de Maïak, et au N.W. de Tiibĕbĕr; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **H** 14).
1283.	*Andésite à pyroxène hornblendifère* d'une brèche, au versant Sud du Gg. Gombong, à Tiibĕbĕr; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **H** 14).

No.	Localité. Observations.
1284.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, au versant Nord du Gg. Kawoung, à Tiilendiang; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **H** 14).
1285.	*Grès tuffeux* à fragments de ponce, versant Nord du Gg. Kawoung, à Tiipitioung; limite des districts Tiikondang et Pèsèr (sect. Tiiandiour) (Feuille **H** 13).
1286.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, à la voie ferrée, près de Tiihandiouwang; distr. Pèsèr, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 13).
1287.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, à la source du Tii Handiouwang, au nord de la halte Lampĕgan; distr. Pèsèr, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 13).
1288.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* d'une brèche, au mont Tiihandiouwang, versant oriental près d'Haour; distr. Pèsèr, sect. Tiiandiour (Feuille **H** 13).
1289.	*Andésite à pyroxène*, cascade du Tii Padang (affluent du Tii Haour, lequel se joint au Tii Kondang); distr. Pèsèr, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 13).
1290.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* d'une brèche du Gg. Tougou; distr. Gounoungparang. sect. Soukaboumi (Feuille **H** 12).
1291.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du Gg. Tougou, au N.E. du No. 1290; distr. Gounoungparang, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 12).
1292.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du Gg. Manglaïang, au S. du Gg. Tougou; distr. Gounoungparang, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 12).
1293.	*Andésite à pyroxène*, couche intercalée dans une brèche du Tii Peuïeut (affluent du Tii Mandiri, au Sud de Soukaboumi); distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 10).
1294.	*Andésite à pyroxène*, couche intercalée dans la brèche du Tii Peuïeut, plus haut que le No. 1293; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 10).
1295.	*Grès d'andésite*, au S. du Tii Peuïeut, dans un affluent du Tii Menga; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 10).
1296.	*Basalte* d'une brèche du Tii Menga, au confluent avec le Tii Kĕmbar; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 11).
1297.	*Brèche fine*, calcareuse, du Gg. Toumpang, au N.W. de Sindangsari; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi. (Feuille **I** 11).
1298.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche au S. E. de Sindangsari; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 11).
1299.	*Calcaire* d'une brèche de Sindangsari, à fossiles (alvéolines miocènes, comme dans le No. 1234c); distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 11). Rien que des plaques; les échantillons ont été envoyés à Leyde.
1300.	*Grès d'andésite* calcarifère, à l'ouest du Gg. Pogor I, près du Tii Mandiri; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 11).
1301.	*Andésite à hornblende* d'une brèche, versant Sud du Gg. Pogor; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi. (Feuille **I** 11).
1302.	*Argiles arénacées blanches* de la cime Bangkéwong; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 12).
1303.	*Brèche fine de basalte*, rive gauche du Tii Mandiri, au S. de la halte Gandasouli; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 12).
1304.	*Roche argileuse silicifiée*, à l'entrée du tunnel, côté Ouest; distr. Gounoungparang, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 13).
1305.	*Brèche*, à la tranchée de la voie ferrée, à l'E. du tunnel; distr. Pèsèr, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 13).
1306.	*Andésite à hornblende* d'une brèche, au S. du No. 1305, au signal Tiiawitali; distr. Pèsèr, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 13).
1307.	*Andésite à pyroxène* à caractère de diabase, d'une brèche du Tii Baloukbouk (affluent du Tii Kondang); distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 14).
1308.	*Brèche* du Tii Baloukbouk, en amont du No. 1307; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 14).
1309.	*Andésite à hornblende* de la brèche No. 1308, du Tii Baloukbouk; distr. Tiikondang, sect. Tiandiour. (Feuille **I** 14).
1310.	*Brèche*, à 3 kilomètres au S. de Tiibĕbĕr; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 14).
1311.	*Grès d'andésite et brèche* à cristaux d'augite, au S. du No. 1310, à $4^1/_2$ kilo-

Localité. Observations.	Localité. Observations.

No.

mètres de Tiibĕbĕr; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 14).

1312. *Andésite à pyroxène et à hornblende* de la brèche No. 1311, au S. de Tiibĕbĕr; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 14).

1313. *Grès gris jaunâtre*, à 6 bons kilomètres au S. de Tiibĕbĕr; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 14).

1314. *Andésite à hornblende* d'une brèche du versant N.W. du Gg. Karang, au N. de Soukanagara; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **L** 14).

1315. *Andésite à pyroxène et à hornblende* d'une brèche, pied du mont Karang, au N. E. de Soukanagara; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **L** 14).

1316. *Calcaire*, couche dans une brèche à Tiampaka (entre Tiibĕbĕr et Soukanagara); distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **K** 14).

1317. *Calcaire*, couche dans une brèche à Tiibarengkok, (au N.N.E. de Tiampaka); distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **K** 14).

1318. *Grès d'andésite*, au confluent du Tii Diambou et du Tii Sokan, à Tiiséro; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 15).

1319. *Argile*, pâte d'une brèche broyée du Tii Sokan, au S. du No. 1318, à Tiiséro; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 15).

1320. *Grès fin d'andésite* du Tii Sokan, au confluent avec le Tii Boubouwaï; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 15).

1321. *Calcaire* (de m_1), au S. de Tiiboubouwaï; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 15).

1322. *Brèche* (ou andésite fort altérée) du Tii Sokan, rive gauche, à Tiikarédok; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **H** 15).

1323. *Basalte* d'une brèche, rive gauche du Tii Sokan, à Garoungan; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 15).

1324. *Grès* calcareux, à empreintes de plantes, près du No. 1323, à Garoungan; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **I** 15).

1325. *Brèche* d'andésite (ressemblant à une diabase), de la vallée du Tii Sokan, en aval de Soudimampir; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour. (Feuille **I** 15).

1326. *Calcaire* du Tii Sokan, au confluent avec le Tii Pĕtir; distr. Tiikondang (limite Rongga), sect. Tiiandiour (Feuille **I** 15).

1327. *Calcaire* à morceaux d'andésite, dans le Tii Sokan, en amont du No. 1326; distr. Tiikondang (limite), sect. Tiiandiour (Feuille **I** 15).

1328. *Argile* du Tii Sokan, à proximité du No. 1327; distr. Tiikondang (limite), sect. Tiiandiour (Feuille **I** 15).

1329. *Calcaire* du Tii Sokan, à proximité du No. 1328; distr. Tiikondang (limite), sect. Tiiandiour (Feuille **I** 15).

1330. *Marne verte* du Tii Sokan, à proximité du No. 1329; distr. Tiikondang (limite), sect. Tiiandiour (Feuille **I** 15).

1331. *Grès d'andésite*, cascade du Tii Hondié, (affluent du Tii Sokan); distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **K** 15).

1332. *Grès d'andésite* du Tii Dadap (affluent de droite du Tii Sokan), en amont des cascades; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **K** 15).

1333. *Grès d'andésite* près du No. 1332, en amont des cascades, dans le Tii Dadap; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **K** 15).

1334. *Grès calcareux* du Tii Dadap, en amont du confluent avec le Tii Palasari (affluent de gauche du Tii Sokan); distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **K** 15).

1335. *Grès marneux* d'un sous-affluent de gauche (Tii Danggoung) du Tii Soukarama (affluent de droite du Tii Sokan); distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).

1336 *Grès d'andésite* du Tii Pangkalan, affluent de droite du Tii Soukarama; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).

1337. *Calcaire marneux* du Tii Pangkalan, à proximité du No. 1336; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).

1338. *Calcaire*, fragment originaire des grès marneux du Tii Pangkalan; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).

1339. *Calcaire*, banc épais intercalé dans des grès au-dessus du Tii Pangkalan, au hameau Bĕndoungan; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).

1340. *Calcaire* du Tii Sarouwa, affluent de droite du Tii Héa; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).

1341. *Grès d'andésite* à fragments de granite (!); bloc roulé du Tii Héa, à Tiikakak; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).

No.	Localité. Observations.
1342.	*Calcaire* à débris d'andésite, du Tii Rangkong, affluent de droite du Tii Héa; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).
1343.	*Brèche calcaire*, fragment d'une brèche du Tii Rangkong, en amont du No. 1342; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).
1344.	*Grès marneux brun* du Tii Rangkong, en amont du No. 1343; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).
1345.	*Brèche verte*, à la cascade du Tii Rangkong, en amont du No. 1344; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).
1346.	*Brèche grossière* du versant Nord du Gg. Tenguek, au N.W. de Kĕmang; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 16).
1347.	*Marne* du Tii Batoudatar, affluent de droite du Tii Héa; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 17).
1348.	*Calcaire à cycloclypées* (m_1) du Tii Parandii, affluent du Tii Batoudatar; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 17).
1349.	*Calcaire à orbitoïdes* de Gouha, au S. de Radiamandala; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuilles **G** 17 et **H** 17).
1350.	*Grès d'andésite* de Tiibadiing, au S. de Gouha; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 17).
1351.	*Grès d'andésite* au Pountiak larang, face Nord; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 17).
1352.	*Andésite à hornblende*, fragments originaires de couches brècheuses du Tii Lanang, au nord de Tiinangka; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **I** 18).
1353.	*Calcaire*, fragments originaires de brèches du Tii Diambou, à Tiiririp; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **H** 17).
1354.	*Calcaire* de la grotte Sanguian Tikoro; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 18). Expédié en grande partie à Leyde.
1355.	*Calcaire* du Tii Sambĕng, au sud des grès éocènes; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 18).
1356.	*Grès d'andésite*, de la cascade (Tiourouk) Halimoun, dans le Tii Taroum; distr. Rongga (limite) sect. Bandoung (Feuille **H** 18).
1357.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* d'une brèche, gorge Tioukang rahong du Tii Taroum; distr. Rongga (limite), sect. Bandoung (Feuille **H** 18).
1358.	*Andésite à hornblende*, même localité que le No. 1357, dans une brèche du Tioukang rahong; distr. Radiamandala (limite), sect. Bandoung (Feuille **H** 18).
1359.	*Roche amphibolique* (probablement une concrétion dans de l'andésite à hornblende) d'une brèche, en amont du Tioukang rahong; distr. Radiamandala (limite), sect. Bandoung (Feuille **H** 18).
1360.	*Fragments calcaires*, d'une brèche du Tioukang rahong; distr. Radiamandala (limite), sect. Bandoung (Feuille **H** 18).
1361.	*Calcaire*, d'une brèche du Tioukang rahong; distr. Radiamandala (limite), sect. Bandoung (Feuille **H** 18).
1362.	*Grès d'andésite* du Tioukang rahong; distr. Radiamandala (limite), sect. Bandoung (Feuille **H** 18).
1363.	*Grès quartzeux* à pâte de calcaire spathique, du Tii Léiat, probablement miocène ancien (peut-être encore éocène), en amont du hameau Tiiléiat; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 18).
1364.	*Grès quartzeux*, en masse compacte dans le Tii Léiat, même localité que le No. 1363, probablement miocène ancien (peut-être encore éocène); distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 18).
1365.	*Andésite à quartz et à mica* d'une brèche, caillou roulé du Tii Léiat, à proximité du No. 1364; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 18).
1366.	*Calcaire*, à grains de quartz, au S. de Tiibogo (près du poteau 17, grande route postale de Radiamandala à Bandoung); distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 19).
1367.	*Calcaire* du poste Tiisitou, à l'E. du No. 1366; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 19).
1368.	*Marne calcaire*, alternant avec le calcaire No. 1367 de Tiisitou; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 19).
1369.	*Calcaire*, à l'ouest de Tiibogo, au poteau $17^2/_3$; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 19).
1370.	*Grès quartzeux* à ciment calcaire, au poteau 16, grande route de Radiamandala à Bandoung; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 19).

No.	Localité. Observations.
1371.	*Calcaire à orbitoïdes* au poteau 15, à l'E. du No. 1370; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **G** 19).
1372.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche du Gg. Kawoung, au S. E. de Tiibanggala; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **L** 15).
1373.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche à l'ancien pasanggrahan Margalangou; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **L** 18)
1374.	*Basalte*, d'une brèche de Tiisĕndaout; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **K** 19).
1375.	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, d'une brèche de Bodionglowah, à 3 kilomètres au S. E. de Tiisĕndaout, dans le Tii Miniak; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **K** 19).
1376.	*Brèche de basalte*, montagne entre Batoudiadiar et Leuwigadia; distr. Tiilokotot, sect. Bandoung (Feuille **H** 20).
1377.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche du Gg. Padakasih, même chaîne que le No. 1376, à l'E. de Batoudiadiar; distr. Tiilokotot, sect. Bandoung (Feuille **H** 20).
1378.	*Brèche*, du Gg. Batou sousoun, au S. E. de Tiililin; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **I** 20).
1379.	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, d'une brèche du Gg. Singa, à Kopo; distr. Kopo, sect. Bandoung (Feuille **K** 20).
1380.	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, d'une brèche du Gg. Tiaïour, au S. W. de Kopo; distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **L** 20).
1381.	*Basalte*, d'une brèche du Gg. Poulous, face Est, au N. de Tiiwidĕï; distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **L** 20).
1382.	*Andésite à pyroxène et à hornblende olivinifère*, d'une brèche du Gg. Poulous, face Sud; distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **L** 20).
1383.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche, au N. W. de Tiiwidĕï au Patrol Tambakrouïoung; limite des districts Tiisondari et Rongga, sect. Bandoung (Feuille **L** 19).
1384.	*Brèche*, au signal Heulang ngambang, chaîne près Bandiaran; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuille **K** 22).
1385.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche, à l'E. du No. 1384, à Tiipitioung; distr. Tiipeudieuh, sect. Tiitialengka (Feuille **K** 23).
1386.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, rive gauche du Tii Balapoulang (affluent du Tii Bouni), à Tĕgallowah; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **O** 11).
1387.	*Brèche* fine du Tii Balapoulang, au Mouara Tii Seungkeut; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **M** 12).
1388.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche, à Tiiastana (route de Kadoupandak à Tiiroïom); distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **N** 12).
1389.	*Grès* du Tii Diampang (affluent du Tii Bouni), à Paguĕrmaneuh; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **O** 13).
1390.	*Grès d'andésite*, au S. de Soukanĕgara, route de Tiirandii, à Pasirpari; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **N** 14).
1391.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, à la côte près de l'embouchure du Tii Séla, à l'E. de Tiidaoun; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **S** 18).
1392.	*Pechstein d'andésite à pyroxène* d'une brèche, à $1^1/_2$ kilomètre au S. E. de Tiiséwou; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **Q** 20).
1393.	*Basalte* d'une brèche au N. du Pountiakdiamaka, route de Tiiséwou à Tiilaki; limite des districts Tiidamar (sect. Tiiandiour) et Bandiaran (sect. Bandoung) (Feuille **O** 21).
1394.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche de la vallée du Tii Pantioung, à Tiiloubang; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **R** 21).
1395.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du Tii Pantioung, à Tiiloubang, limite des districts Tiidamar (sect. Tiiandiour) et Kandangwĕsi (sect. Soukapoura kolot) (Feuille **R** 21).
1396.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du Tii Rompang, à Gounoungdiampang; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **Q** 22).
1397.	*Andésite à hornblende* d'une brèche de la vallée du Tii Rompang (cascade de l'affluent Tii Gounoung tilou), au S. de Gounoungdiampang; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **Q** 22).
1398.	*Andésite à hornblende* d'une brèche, au

Localité.	Observations.
No.	
	S. du No. 1397, à Tiihondiéwarak; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **Q** 22).
1399.	*Basalte grenu cristallin* (ressemblant à une diabase à olivine) d'une brèche du Tii Hikeu guĕdé (affluent du Tii Rompang), au N. de Boungboulan; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 22).
1400.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, rive gauche du Tii Rompang, à l'E. de Boungboulan; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 22).
1401.	*Brèche d'andésite à pyroxène* du Gg. Angsana, route de Pakendieng à Pameungpeuk, à la rive gauche du Tii Kandang; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 23).
1402.	*Andésite à pyroxène* de la brèche No. 1401 du Gg. Angsana; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 23).
1403.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, au S. du mont d'andésite Gg. Waïang, près de Dépok; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 23).
1404.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche du Gg. Malang, au N. W. de Pakendieng; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **Q** 23).
1405.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche de Tiikandanglĕbak, à l'ouest de Tiikadiang; distr. Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille **Q** 24).
1406.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche de Tiimangké, route de Pakendieng à Pameungpeuk; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 24).
1407.	*Basalte* d'une brèche, au S.E. du No. 1406, à Tiigadoktonggoh; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 24).
1408.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche de Tiidiengkol; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **T** 24).
1409.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, au nord du mont d'andésite Batou bouliguir; distr. Nagara, sect. Soukapoura kolot (Feuille **T** 25).
1410.	*Brèche* du Gg. Diaïa, versant Est, au S. E. de Tiikadiang; distr. Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille **Q** 26).
No.	
1411.	*Andésite à pyroxène* de la brèche No. 1410, du Gg. Diaïa, versant Est; distr. Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille **Q** 26).
1412.	*Andésite à pyroxène olivinifère* d'une brèche du Gg Amloung, à l'ouest de Singadiaïa; distr. Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 27).
1413.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, d'une brèche, au N.E. du No. 1412 et au N. W. de Singadiaïa; distr. Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 27).
1414.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, d'une brèche du Tii Kaëngan, à Singadiaïa; distr. Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 27).
1415.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, au N. de Nangguĕrang; distr. Taradiou, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 28).
1416.	*Basalte*, d'une brèche du Tii Langla, à Boubouwaï; limite des districts Taradiou et Karang, sect. Soukapoura kolot (Feuille **T** 30).
1417.	*Brèche fine* du Tii Talahab, au sud de Bantarkalong; distr. Karang, sect. Soukapoura kolot (Feuille **V** 30).
1418.	*Diorite quartzeuse* (ou dacite), d'une brèche du versant Nord du mont Tendiolaout, au S. de Bantarkalong; distr. Karang, sect. Soukapoura kolot (Feuille **V** 30).
1419.	*Brèche fine* de Tiikalong, non loin de la côte Sud, à l'est du Tii Woulan; distr. Mandala, sect. Soukapoura (Feuille **X** 32).
1420.	*Andésite à pyroxène et à hornblende quartzeuse*, d'une brèche de Tiilĕgui; distr. Mandala, sect. Soukapoura (Feuille **T** 33).
1421.	*Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, d'une brèche à l'ouest de Tiikatomas; distr. Mandala, sect. Soukapoura (Feuille **U** 33).
1422.	*Andésite à pyroxène et à hornblende*, d'une brèche du Tii Séël, au passage de la route de Manondiaïa à Parigui; distr. Bandiar, sect. Soukapoura (Feuille **R** 36).
1423.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche de Singkoup; distr. Tiidioulang, sect. Soukapoura (Feuille **S** 35).

Localité. Observations.	
No.	
1424.	*Andésite à hornblende*, d'une brèche du Tii Pĕpĕndil, au N. de Singkoup, au N. du No. 1423; distr. Pasirpandiang, sect. Soukapoura (Feuille **S** 35).
1425.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche, au pasanggrahan Tiitalahap; distr. Bandiar, sect. Soukapoura (Feuille **S** 36).
1426.	*Andésite à hornblende*, d'une brèche au S. de Kartahaïou, au hameau Tawan; distr. Kawasen, sect. Soukapoura (Feuille **S** 38).
1427.	*Basalte*, d'une brèche à l'ouest de Bagolo, au S. de Kalipoutiang, à proximité de la côte Sud; distr. Kalipoutiang, sect. Soukapoura (Feuille **V** 41).
1428.	*Roche amygdaloïde* (basalte altéré), banc intercalé dans les brèches, à proximité du No. 1427, non loin de la côte Sud; distr. Kalipoutiang, sect. Soukapoura (Feuille **V** 41).
1429.	*Argile* de la presqu'île Kabouioutan, en face de Nousa Kambangan; distr. Kalipoutiang, sect. Soukapoura (Feuille **V** 42).
	C. II. Etage marneux.
1430.	Vacat. (Il est à présent le No. 1173a).
1431.	*Argile* au N. de Soukanĕgara, sur la route de Tiibĕbĕr; limite des districts Tiikondang et Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **K** 14).
1432.	*Marne* à fossiles, du même gisement que le No. 1431; limite des districts Tiikondang et Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **K** 14).
1433.	*Grès* du Tii Hérang (affluent du Tii Sokan), à l'E. de Tiibanggala; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **L** 15).
1434.	*Grès marneux* du Tii Hérang, à Tiihérang guirang; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **L** 15).
1435.	*Calcaire marneux* du Tii Bodas, au S. de Tiibanggala; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **L** 15).
1436.	*Grès marneux*, au S. de Tiibanggala; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour, à proximité du No. 1435 (Feuille **L** 15).
1437.	*Calcaire* de Tiitĕlou (au N. de Gounounghalou); distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **I** 17).
1438.	*Résine fossile*, des marnes No. 1440 du Tii Lalang, au S. E. du hameau Tiikapoutih, à l'ouest de Tiisĕndawout; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **K** 17). (Localité Gg. Séla = **O.** de JUNGHUHN).
1439.	*Marnes* à fossiles au confluent du Tiibourial et du Tii Tangkil, à l'E. du No. 1438 (c'est le 2e gisement **O.** de JUNGHUHN); distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **K** 18). Envoyées à Leyde.
1440.	*Marnes* à fossiles, du Tii Lanang; même localité que le No. 1438; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **K** 17). Echantillons envoyés en partie à Leyde. (C'est aussi le **O.** de JUNGHUHN).
1441.	*Grès argileux* de Tiikapoutih, au N. de Gounounghalou; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **K** 17).
1442.	*Grès brècheux* du Tii Lanang, au confluent avec le Tii Bodas, à l'ouest de Tiisĕndawout; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **I** 18).
1443.	*Andésite à pyroxène*, de la brèche No. 1442 du Tii Lanang; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **I** 18).
1444.	*Brèche*, reposant sur le calcaire No. 1445 de Pasir Doungkoul, près Liotiitiangkang; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **I** 18).
1445.	*Calcaire* de Liotiitiangkang, à l'ouest de Tiisĕndawout; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **I** 18).
1446.	*Brèche fine* de Tiibourouï, au S. W. de Tiisĕndawout; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **K** 18).
1447.	*Calcaire marneux* de Tiidiontor, sur le Tii Kaler, affluent supérieur du Tii Kaso, au N. E. de Lengkong; limite des districts Diampang koulon et Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 7).
1448.	*Calcaire*, rive gauche du Tii Mandiri, à Tiiguĕmprot; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 8).
1449.	*Fossile* du calcaire de Batou Toumpang, dans la vallée du Tii Bodiong (au S. du No. 1448); distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 8). Envoyé à Leyde.
1450.	*Calcaire* à fossiles, de Waroungareui, au N. de Bodionglopang; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 8). Envoyé à Leyde.
1450a	*Fossiles* (balanus) des marnes de Bodiong-

No.	Localité. Observations.
	diengkol, dans le lit du Tii Karoutouk, affluent du Tii Kaso; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **L** 8).
1451.	*Grès marneux*, dans le Tii Kaso, en amont de Tiitiadasngampar; limite des districts Diampang koolon et Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 8).
1452.	*Calcaire*, rive gauche du Tii Mandiri, à Bĕbètiès (au S. de Pangléséran); distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 9).
1453.	*Calcaire* du Gg. Gouha (en face de Leuwiliang), rive gauche du Tii Mandiri; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 9).
1454.	*Grès* du Tii Bĕning (affluent du Tii Kaso), en aval du confluent avec le Radiĕg; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **M** 9)
1455.	*Calcaire*, au-dessous du signal Pakouwon, côté Nord, au nord de Tiipitioung; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 10).
1456.	*Marne* à fossiles du Tii Talahap, au N. de Nialindoung; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 11). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1457.	*Marne* à fossiles, à 910 mètres d'altitude, au S. de Nialindoung, dans le cours supérieur du Tii Bĕbĕr kiri; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **L** 11). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1458.	*Marne* à grains de quartz, entre les poteaux 88 et 89, route de Bantargadoung à Palabouhan, un peu au N. de Pasir Souren; distr. Palabouhan, sect Soukaboumi (Feuille **I** 5).
1459.	*Fossiles* du calcaire de Pasir Souren, entre les poteaux 88 et 89, route de Bantargadoung à Palabouhan; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 5). Envoyés à Leyde.
1460.	*Calcaire* à cycloclypées, à 75 mètres au-delà du poteau 89, route de Bantargadoung à Palabouhan; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5). Envoyé à Leyde.
1461.	*Calcaire* à coraux et à cycloclypées, versant Nord du Pasir Pogor, à Tondiong, sur le Tii Tarik (affluent du Tii Mandiri); distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5).
	Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1462.	*Marne* à beaux fossiles, au poteau 88, route de Bantargadoung à Palabouhan, rive gauche du Tii Diarian; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuilles **K** 5 et 6). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1463.	*Fossiles* des marnes du Tii Odeng, (affluent du Tii Diarian), en amont du kampoung Tiiodeng; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 5). Envoyés en grande partie à Leyde.
1464.	*Calcaire*, entre les poteaux 85 et 86, route de Bantargadoung à Palabouhan; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6).
1465.	*Calcaire* à foraminifères, des alentours du signal Tiibalanak; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1466.	*Grès marneux* à fossiles, au N. du signal Tiibalanak, sur un sentier vers Bantargadoung; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6). Envoyé à Leyde.
1467.	*Calcaire marneux* (peut-être m_3). Couche horizontale du Gg. Paniaïran, au S. du signal; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6).
1468.	*Marne* à fossiles, du Tii Gadoung, entre Tiibeureum et le confluent avec le Tii Mandiri; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6).
1469.	*Fossiles* de marnes, à 500 mètres à l'ouest de Bantargadoung; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 6). Envoyés à Leyde.
1470.	*Marne* à petits fossiles, à Kèdoung, rive gauche du Tii Mandiri, au S.E. de Bantargadoung; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 7).
1471.	*Marnes* à fossiles, dans le Tii Mandiri, à peu près à 400 mètres en amont du confluent avec le Tii Tiatih; distr. Tiimahi (limite), sect. Soukaboumi (Feuille **K** 7). Les fossiles ont été envoyés à Leyde.
1472.	*Caillou roulé de marne* à fossiles, dans le Tii Mandiri, à 2400 mètres en aval du confluent avec le Tii Tiatih; limite des distr. Palabouhan et Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **K** 7). Envoyé à Leyde.

Localité. Observations.

No.

1473. *Grès marneux* à fossiles (principalement des balanus), du Tii Madia, en amont du confluent avec le Tii Soukaramé, pied Sud de l'Halimoun; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 3).

1474. *Grès silicifié* du Tii Soukaramé, à proximité du confluent avec le Tii Madia; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 3).

1475. *Andésite à pyroxène*, banc intercalé dans les grès No. 1477, dans le Tii Madia, en aval du confluent avec le Tii Soukaramé; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 3).

1476. *Andésite à pyroxène*, d'une brèche, immédiatement sous le banc No. 1475, dans le Tii Madia; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 3).

1477. *Grès* du Tii Madia, mur de la brèche No. 1476 du Tii Madia; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 3).

1478. *Grès marneux* du Tii Panarikan, à Tiidiaringao; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 2).

1479. *Grès marneux* du Tii Baleungbeung, (affluent du Tii Karang), à l'ouest de Tiiratiap; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 3).

1480. *Grès blanc*, parfois calcareux, du Tii Lĕgok (affluent du Tii Baleungbeung), à l'E. du No. 1479; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 3).

1481. *Argiles vert clair*, parfois silicifiées, du Tii Awitali (affluent du Tii Kaso), à Bodiongguénteng, tout près de la brèche; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 7).

1482. *Grès marneux* à fossiles, à Diadiawaï, entre Tiitiouroug et le pasanggrahan Tiiwalat; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 8). Echantillons envoyés en partie à Leyde.

1483. *Grès silicifiés*, reposant sur le basalte compact No. 1163, dans le lit du Tii Kaso, en amont de Bantiarpisang; limite des districts Diampang koulon et Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 8).

1484. *Grès* ou *marnes silicifiés*, reposant sur le basalte No. 1163, dans le lit du Tii Kaso, en amont de Bantiarpisang; limite des districts Diampang koulon et Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 8).

1485. *Pechstein d'andésite à pyroxène*, fragment originaire de brèches ou de grès, reposant sur le No. 1484, dans le Tii Kaso, en amont de Bantiarpisang; limite des districts Diampang koulon et Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 8).

1486. *Grès* ou *marne silicifiés*, dans le Tii Karang (affluent du Tii Bouni) en amont de Tiibinglou; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 9).

1487. *Grès gris*, reposant sous les marnes à fossiles No. 1488, sur le Tii Dolog (affluent du Tii Bouni); distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 9).

1488. *Marne* à fossiles, à proximité du No. 1487, au confluent du Tii Lengka et du Tii Dolog (affluent du Tii Bouni); distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 9). Echantillons envoyés en partie à Leyde.

1489. *Marne* à fossiles du Tii Pangasi, affluent du Tii Dolog; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 9). Echantillons envoyés en partie á Leyde.

1490. *Marne* à fossiles du Tii Mapar, affluent du Tii Dolog; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 9).

1491. *Marne calcaire* à fossiles, dans le cours supérieur du Tii Lengka (affluent du Tii Dolog), à Tiilengka; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 9). Probablement la localité **E.** (et **F.**) de JUNGHUHN. Envoyée à Leyde.

1492. *Grès* (grès marneux altéré), rive gauche du Tii Bouni, en face de Rambaï; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **Q** 9).

1493. *Grès argileux*, au S. de Rambaï, sur la route de Rawahountial; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **Q** 8.)

1494. *Grès argileux*, rive droite du Tii Bouni, à $4^1/_2$ kilomètres en amont de l'embouchure; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **R** 8).

1495. *Marne* à fossiles, rive droite du Tii Bouni, à Manggadouwa, à 11 kilomètres en amont de Rambaï; distr. Diampang tĕngah, sect. Soukaboumi (Feuille **Q** 10).

1496. *Grès marneux*, au signal Pasir Tiikawoung, à proximité du kampoung Tii-

No.	Localité. Observations.
	kawoung; distr. Tiidamar, sect. Tii andiour (Feuille Q 10).
1497.	*Argiles blanches*, entre les mouaras Tii Daoun et Tii Guëguër; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille R 11).
1498.	*Grès marneux gris*, entre les mouaras Tii Daoun et Tii Guëguër; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille R 11).
1499.	*Grès marneux* à fossiles, du Tii Sokan (se dirigeant vers la côte Sud) à Baïawak; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille Q 11).
1500.	*Grès marneux* à fossiles nombreux, de la paroi du Bengbreng, à Tiieurih; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille P 11). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1501.	*Grès gris*, de la colline de Tégallowah, au N. du confluent du Tii Balapoulang et du Tii Bouni; distr Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille O 11).
1502.	*Grès* du Pasir Bandéra, à l'E. de Tégallowah; dist. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille O 11).
1503.	*Marne* à fossiles, au kampoung Kramat, à $3^1/_2$ kilomètres au N. de Sagarantën, sur la route de Nialindoung: distr. Diampang tëngah, sect. Soukaboumi (Feuille N 10). Envoyée en grande partie à Leyde.
1504.	*Grès*, rive gauche du Tii Balapoulang (affluent du Tii Bouni), à Leuwimalang; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille N 12).
1505.	*Grès marneux* du Gg. Bengbreng, au S. de Bodionglarang; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille P 12).
1506.	*Sphères de marne* d'un grès marneux de la paroi du Bengbreng, au S. de Bodionglarang, mais à l'W. du No. 1505; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille P 12).
1506a.	*Couches grenues grossières de grès et de conglomérat* à fossiles. Route de Kadoupandak à Bodiongbitoung, côté Nord du Bengbreng, au signal Pasir Astana; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille O 12).
1507.	*Calcaire marneux*, à 2 kilomètres au N. de Bodiongbitoung; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille P 13).
1507a.	*Coquilles*, reliées par des débris d'andésite calcareux, vallée du Tii Sokan, au confluent de cette rivière et du Tii Saroua, à Bodiongbitoung; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille P 13).
1507b.	*Conglomérat* à tortues marines fossiles et mollusques marins; même localité que le No. 1507a, mais d'un niveau plus profond; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille P 13).
1508.	*Marne* à Cycl. communis (20 × 1 mm.), à 3 kilomètres au sud de Bodiongbitoung; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuilles P 13 et Q 13). Envoyée en partie à Leyde.
1509.	*Marne riche en argile* de la rivière Sélang (côte Sud, affluent du Tii Sadéa), au village Tiiogong; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille R 13).
1510.	*Marne* à fragments de ponce, vallée du Tii Diampang (affluent du Tii Bouni), à $2^3/_4$ kilomètres au N. de Paguëlaran; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille N 14).
1511.	*Argile marneuse*, à débris de plantes fossiles (lieu d'origine des plantes fossiles de JUNGHUHN, décrites par GÖPPERT); vallée du Tii Guëmbong (affluent du Tii Bouni) en amont de Bihboul; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille O 14).
1512.	*Grès d'andésite*, vallée du Tii Guëmbong, à Tanggueung; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille O 14).
1513.	*Calcaire marneux*, entre des marnes, au Gg. Soubang (à Tiirandii), à proximité du sommet; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille O 14).
1514.	*Grès calcareux* du Tii Bouni, à Tiibadak; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille O 14).
1515.	*Argile* à fragments ponceux, tout près de Tiibadak, (au S. du No. 1514); distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille O 14).
1516.	*Marne* à fossiles, cascade du Tii Kouroutouk (affluent du Tii Bouni), en amont de Tiikouroutouk; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille N 15).
1517.	*Marne calcaire* à fossiles, pied du Gg. Bongkok, vallée du Tii Bouni, à Tiibadak; distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille O 15).
1518.	*Andésite à pyroxène hornblendifère* d'une couche brécheuse du Gg. Bongkok, au-dessus de la marne calcaire No. 1517;

No.	Localité. Observations.
	distr. Diampang wétan, sect. Tiiandiour (Feuille **O** 15).
1519.	*Andésite à hornblende* d'une brèche, à proximité de la crête de la paroi du Bengbreng, dans le cours supérieur du Tii Borehsel (affluent du Tii Sadéa); distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **O** 15).
1520.	*Marne* à fossiles du Tii Beureum (affluent du Tii Sadéa); distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **O** 15).
1521.	*Grès marneux* à restes de balanus etc., du Tii Sadéa, à Tiikĕtoug; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **P** 15).
1522.	*Andésite à pyroxène hornblendifère*, d'une couche brècheuse intercalée dans les marnes du Rawah boungour, vallée du Tii Sadéa; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **P** 15).
1523.	*Calcaire marneux* à fragments de corail, entre des marnes, dans le Tii Gougour, affluent du Tii Sadéa), à l'E. de Kalapanounggal; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **P** 15).
1524.	*Andésite à pyroxène hornblendifère*, d'une couche brècheuse intercalée dans des marnes, dans le Tii Gougour (à proximité du No. 1523); distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **P** 15).
1525.	*Andésite à pyroxène*, d'une couche de conglomérat intercalée dans des marnes, rive gauche du Tii Oudioung, à proximité de la côte Sud; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **S** 15).
1526.	*Marne à fossiles*, blocs incohérents dans le Tii Oupih koulon, à Tiiguĕrĕndĕng (localité **I** de JUNGHUHN); distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **P** 16).
1527.	*Basalte* d'une couche de conglomérat, à l'E. de Tiiguĕrĕndĕng, bord droit de la vallée du Tii Oupih koulon; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **P** 16).
1528.	*Brèche de ponce*, rive droite du Tii Oupih, à Pogor, à l'ouest de Kalapadouwa; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **Q** 16).
1529.	*Grès marneux* à fossiles du Tii Oupih, à l'ouest de Kalapadouwa; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **Q** 16).
1530.	*Grès marneux* à fossiles, vallée du Tii Pandak, un peu au-dessus de Tiiparoung, dans l'affluent de droite Tii Peundeui; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **P** 17).
1531.	*Brèche* d'une roche éruptive riche en verre, à fragments de ponce, du Tii Kondang (affluent du Tii Pandak), à trois bons kilomètres au S. de Naringgoul; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **Q** 17).
1532.	*Marne*, à l'embouchure du Tii Laki, rive gauche, près de la côte; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **S** 19).
1533.	*Marne calcaire* à fossiles, à 1 kilomètre à l'E. du Gg. Gueulis, vallée du Tii Laki, rive gauche; distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **R** 20).
1534.	*Grès marneux*, au bord droit de la vallée du Tii Pantioung, à Tiiloubang (à l'E. de Lodii bandiar); distr. Tiidamar, sect. Tiiandiour (Feuille **R** 21).
1535.	*Andésite à pyroxène*, banc entre des marnes, bord droit de la vallée du Tii Pĕlĕbouh, en amont de Bodiong; distr. Nagara, sect. Soukapoura kolot (Feuille **U** 24).
1536.	*Andésite à hornblende et à pyroxène*, banc entre des marnes, rive droite de la vallée du Tii Laout eureun, au N. de Bodiong; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **U** 24).
1537.	*Grès marneux* à fossiles, au N. de Leuwinanggoung; distr. Nagara, sect. Soukapoura kolot (Feuille **U** 24).
1538.	*Andésite à pyroxène*, banc entre des marnes, rive gauche de la vallée du Tii Kaso II, près de Tiipitioung; distr. Nagara, sect. Soukapoura kolot (Feuille **U** 25).
1539.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* d'une couche brècheuse intercalée dans les marnes à Tiihourip; distr. Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 26).
1540.	*Andésite à pyroxène*, d'une couche de conglomérat intercalée dans les marnes, bord droit de la vallée du Tii Bentang (affluent du Tii Sangguiri) à Singatouwouh (E. de Tiisompet); distr. Nagara, sect. Soukapoura kolot (Feuille **T** 26).
1541.	*Calcaire marneux* du Tii Bentang (affluent du Tii Sangguiri), à l'E. du No. 1540; distr. Nagara, sect. Soukapoura kolot (Feuille **T** 26).
1542.	*Grès marneux* à fossiles, du Tii Sangguiri, à l'E. du No. 1541; distr. Nagara, sect. Soukapoura kolot (Feuille **T** 26).
1543.	*Calcaire*, entre des marnes, à 3 kilo-

No.	Localité. Observations.
	mètres au N.E. de Singadiaïa; distr. Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 27).
1544.	*Grès marneux*, à débris de plantes, du Tii Tèrous, au S. de Deudeul; distr. Taradiou, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 29).
1545.	*Brèche*, reposant sur le No. 1544 du Tii Tèrous, à Deudeul; distr. Taradiou, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 29).
1546.	*Marne* à fossiles du Tii Longan, à Deudeul; distr. Taradiou, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 29). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1547.	*Calcaire marneux* de la grotte à Deudeul; distr. Taradiou, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 29).
1548.	*Marne calcaire* à fossiles, de la grotte Linggamanik, à l'W.N.W. de Deudeul, (gisement **S**. de JUNGHUHN); distr. Taradiou, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 29).
1549.	*Marne* à fossiles de Guiripati, au S.E. de Deudeul; distr. Taradiou, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 29).
1550.	*Calcaire marneux* de Guiripati, reposant sur le No. 1549; distr. Taradiou, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 29).
1551.	*Andésite à pyroxène* d'une couche de conglomérat, reposant sur le No. 1550, à Guiripati; distr. Taradiou, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 29).
1552.	*Calcaire* du cours supérieur du Tii Saät (affluent du Tii Woulan), à Tiisaät; distr. Soukaradia, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 31).
1553.	*Brèche*, reposant sur le versant Nord du calcaire auquel appartient le No. 1552, à Gouhalalaï; distr. Panièrèdan, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 31).
1554.	*Andésite à pyroxène* de la brèche No. 1553, à Gouhalalaï; distr. Panièrèdan, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 31).
1555.	*Calcaire* du Gg. Tiarènang, au N.W. de Soukaradia; distr. Soukaradia, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 32).
1556.	*Calcaire* à fossiles du Gg. Poutri, à Langkar; distr. Tasikmalaïa, sect. Tasikmalaïa (Feuille **R** 32).
1557.	*Calcaire* de Tiileungsing, à 6 kilomètres au N.W. de Paroungponteng; distr. Soukaradia, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 31).
1558.	*Calcaire* de Growong, sur le chemin de Paroungponteng à Soukaradia; distr. Soukaradia, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 32).
1559.	*Fossiles* des marnes au S. de Paroungponteng, entre Tiilintoung et Angsana; distr. Soukaradia, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 31). Expédiés à Leyde.
1560.	*Fossiles* des marnes de Tiadasngampar (à l'E. de Paroungponteng), au bord droit de la vallée du Tii Longan; distr. Soukaradia, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 31). Expédiés à Leyde.
1561.	*Résine fossile* des marnes au N. de Biboultiondong; distr. Mandala, sect. Soukapoura (Feuille **V** 33).
1562.	*Grès marneux* à Tiidiouréï; distr. Tiidioulang, sect. Soukapoura (Feuille **S** 35).
1563.	*Calcaire*, un peu à l'ouest de Tiidiouréï; distr. Tiidioulang, sect. Soukapoura (Feuille **S** 35).
1564.	*Grès marneux*, à 3¾ kilomètres au S. de Tiigaïam; distr. Kawasen, sect. Soukapoura (Feuille **T** 38).
1565.	*Grès marneux* à Sidamoulih, au N. de Tiikëmboulan; distr. Tiikëmboulan, sect. Soukapoura (Feuille **U** 39).
	C. III. Etage calcareux.
1566.	*Calcaire*, route de Tiiratiap à Nangguërang, près de Nangguërang; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **Q** 3). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1567.	*Marne calcaire*, à la plage Sud à proximité de l'embouchure du Tii Karang; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **Q** 3).
1568.	*Calcaire* (grès calcareux), sentier de Tiiharashas au rivage, bord gauche de la vallée du Tii Pamarangan; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **Q** 4).
1569.	*Marne calcaire* du Tii Loumpang (affluent du Tii Pamarangan), à 1 kilomètre de la plage Sud; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **R** 4).
1570.	*Marne calcaire* (grès marneux) de Tiitiouroug; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 5).
1571.	*Marne calcaire* (grès marneux); à 1 kilomètre à l'est de Tiitiouroug; distr. Diam-

No.	Localité. Observations.
	pang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 5). Contient des Cycl. communis (34 × $1^1/_2$ mm.).
1572.	*Marne calcaire* (grès marneux), bord droit de la vallée du Tii Seureuh (affluent du Tii Kaso), au sud de Tiimanggou; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 6). Renferme de grandes échinides et operculines. Envoyée à Leyde.
1573.	*Marne calcaire* (grès marneux), bord droit de la vallée du Tii Seureuh, à Tiikiwoul, route de Pĕniagouan à Tiibodas; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **P** 6). Envoyée à Leyde.
1574.	*Marne calcaire* (grès marneux), au S. de l'ancien pasanggrahan Pĕniagouan; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 7). Contient des Cycl. des communis (20 × 1 mm.).
1575.	*Calcaire* de la cime Pouïouh, bord droit de la vallée du Tii Langla, à $2^1/_2$ kilomètres à l'ouest de Parakanhondié; distr. Karang, sect. Soukapoura kolot (Feuille **T** 30).
1576.	*Calcaire* à Tiitalahap, un peu à l'ouest de Tiigounoung, à 4 kilomètres au S. W. de Paroungponteng; distr. Soukaradia, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 31).
1577.	*Calcaire* de Tiibountou, à $^3/_4$ de kilomètre à l'ouest du No. 1576; distr. Soukaradia, sect. Soukapoura kolot (Feuille **S** 31). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1578.	*Calcaire* de Tiihideung, à 5 kilomètres au N. de Tiibatou; distr. Paroung, sect. Soukapoura kolot (Feuille **U** 32).
1579.	*Marne* ou *calcaire silicifié*, tout près de la limite des brèches, au Gg. Batoulawang, à 3 kilomètres au S. de Tiiawi; distr. Paroung, sect. Soukapoura kolot (Feuille **W** 31).
1580.	*Marne calcaire* (grès marneux) à fossiles de Tiikidiing, bord droit de la vallée du Tii Woulan; distr. Paroung, sect. Soukapoura kolot (Feuille **W** 31).
1581.	*Calcaire marneux*, à 2 kilomètres au S. de Tiikidiing; distr. Paroung, sect. Soukapoura kolot (Feuille **W** 31).
1582.	*Grès marneux* au signal Kromong, à 3 kilomètres au S. du No. 1581; distr. Paroung, sect. Soukapoura kolot (Feuille **W** 31).
1583.	*Calcaire marneux*, à fossiles nombreux, de Singkir; distr. Mandala, sect. Soukapoura (Feuille **W** 32). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1584.	*Calcaire à orbitoïdes* de Tiikatomas; distr. Mandala, sect. Soukapoura (Feuille **U** 33).
1585.	*Calcaire* à turritellas, Gg. Radia, à 4 kilomètres au N. de Tiikatomas; distr. Mandala, sect. Soukapoura (Feuille **U** 33).
1586.	*Marne calcaire* au sud de Tiigougour, route de Manondiaïa à Parigui; distr. Parigui, sect. Soukapoura (Feuille **U** 36).
1587.	*Calcaire*, à 3 kilomètres au S. de Tiigougour, sur la même route; distr. Parigui, sect. Soukapoura (Feuille **U** 36).
1588.	*Calcaire* de Tiimindi; distr. Tiidioulang, sect. Soukapoura (Feuille **V** 36).
1589.	*Calcaire* à fossiles de Tiipitioung; distr. Parigui, sect. Soukapoura (Feuille **V** 37). Expédié à Leyde.
	D. Volcans.
1590.	*Andésite à pyroxène*, au N. W. du pasanggrahan Tiikouraï, versant Est du volcan Tiikouraï; distr. Soutii, sect. Limbangan (Feuille **P** 28).
1591.	*Andésite à pyroxène*, même gisement que le No. 1590, au N. W. du pasanggrahan Tiikouraï; distr. Soutii, sect. Limbangan (Feuille **P** 28).
1592.	*Andésite à pyroxène* au S. de Soukaramé (Tiilimous), versant Nord du Tiikouraï; distr. Panembong, sect. Limbangan (Feuille **O** 26).
1593.	*Andésite à pyroxène* au Sitou Tiiguĕmbor, à l'ouest de Tiilimous, versant Nord du Tiikouraï; distr. Panembong, sect. Limbangan (Feuille **O** 26).
1594.	*Lave d'andésite à pyroxène*, à Pakendieng, versant Sud du Papandaïan; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 23).
1595.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, banc intercalé dans les tufs, au N. de Pakendieng, à la cascade de la rivière Malapougour, versant Sud du Papandaïan; distr. Kandangwĕsi, sect. Soukapoura kolot (Feuille **R** 23).

Localité. Observations.	Localité. Observations.
No.	No.
1596. *Andésite à pyroxène*, caillou roulé du Tii Papandaïan, versant Sud du Papandaïan à Tiilëmpahan; distr. Kandangwësi, sect. Soukapoura kolot (Feuille Q 24).	1600. *Andésite à pyroxène olivinifère*, de la colline près du champ de courses de Tasikmalaïa, à proximité de Tiitiouroug; distr. Tasikmalaïa, sect. Tasikmalaïa (Feuille P 33). Pied du Galounggoung.
1597. *Basalte* du Tii Diolang, à Tiampakawarna, versant Sud du Papandaïan; limite des districts Kadangwësi et Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille Q 24).	1610. *Andésite à pyroxène olivinifère*, de la colline près de l'hôtel à Tasikmalaïa; distr. Tasikmalaïa, sect. Tasikmalaïa (Feuilles P 32, 33). Pied du Galounggoung.
1598. *Lave d'andésite à pyroxène* de Tiikandanglëbak, versant Sud du Papandaïan; distr. Batouwangui, sect. Soukapoura kolot (Feuille Q 24).	1611. *Basalte*, de la colline à $1^1/_2$ kilomètre à l'ouest de Tasikmalaïa; distr. Tasikmalaïa, sect. Tasikmalaïa (Feuille P 32). Pied du Galounggoung.
1599. *Andésite à pyroxène*, de l'arête autour du Tëgal Boungbroung, au nord du signal, à la cime Papandaïan; distr. Timbangantën, sect. Tiitialengka (Feuille P 24).	1612. *Andésite à pyroxène olivinifère*, versant Est du Galounggoung, à Tiigrowong, au N.E. de Tiisaïong; distr. Indihiang, sect. Tasikmalaïa (Feuille O 31).
1600. *Andésite à pyroxène*, de la paroi à l'ouest des solfatares, dans le Kawah Mas, cime du Papandaïan; distr. Timbangantën, sect. Tiitialengka (Feuille P 24).	1613. *Tuf dolomitique*, dépôt de la source thermale de Tiiboukour, cratère du Galounggoung; distr. Tasikmalaïa, sect. Tasikmalaïa (Feuille O 30).
1601. *Andésite à pyroxène*, à 1500 mètres au N.E. des solfatares, sur la route du cratère, dans le Tii Beureum leutik, cime du Papandaïan; distr. Timbangantën, sect. Tiitialengka (Feuille P 24).	1614. *Andésite à pyroxène olivinifère*, à la source thermale de Tiiboukour, cratère du Galounggoung; distr. Tasikmalaïa, sect. Tasikmalaïa (Feuille O 30).
1602. *Andésite à pyroxène* (cendre refondue?) avec soufre, des solfatares du Papandaïan dans le Kawah Mas; distr. Timbangantën, sect. Tiitialengka (Feuille P 24).	1615. *Andésite à pyroxène olivinifère*, au-dessus de la source thermale Tiiboukour, à la cime Warirang; distr. Tasikmalaïa, sect. Tasikmalaïa (Feuille O 30).
1603. *Soufre* des solfatares du Papandaïan, dans le Kawah Mas; distr. Timbangantën, sect. Tiitialengka (Feuille P 24).	1616. *Andésite à pyroxène totalement décomposée*, des fumerolles du Kawah Saät (Galounggoung, volcan Tëlaga bodas); distr. Wanaradia, sect. Limbangan (Feuille N 30).
1604. *Tuf siliceux blanc* des solfatares du Papandaïan, dans le Kawah Mas; distr. Timbangantën, sect. Tiitialengka (Feuille P 24).	1617. *Lave d'andésite à pyroxène*, côté Sud-Est du lac Tëlaga Bodas (volcan Tëlaga bodas); distr. Wanaradia, sect. Limbangan (Feuille N 30).
1605. *Basalte*, à 1 kilomètre au S.S.E. du Sitou Tiirompang, volcan Sitou Tiirompang; distr. Kandangwësi, sect. Soukapoura kolot (Feuille P 22).	1618. *Soufre* des solfatares à l'est du lac Tëlaga Bodas, (volcan Tëlaga bodas); distr. Wanaradia, sect. Limbangan (Feuille N 30).
1606. *Basalte* du volcan Sitou Tiirompang, à $^3/_4$ de kilomètre au S. du No. 1605; distr. Kandangwësi, sect. Soukapoura kolot (Feuille P 22).	1619. *Andésite à pyroxène très décomposée*, aux solfatares de Padiagalan, au N. du Tëlaga Bodas; distr. Indihiang, sect. Tasikmalaïa (Feuille N 30).
1607. *Basalte* du volcan Sitou Tiirompang, à $1^1/_2$ kilomètre au S. du No. 1606; distr. Kadangwësi, sect. Soukapoura kolot (Feuille Q 22).	1620. *Andésite à pyroxène hornblendifère*, à Kiarapaïoung, côté N.W. volcan Kratiak; distr. Wanaradia, sect. Limbangan (Feuille N 28).
1608. *Basalte*, au S. du nouveau pasanggrahan Panguentiongan, versant Ouest du Galounggoung; distr. Wanaradia, sect. Limbangan (Feuille N 29).	1621. *Andésite à pyroxène*, caillou roulé du Tii Nangtang (affluent du Tii Woulan),

No.	Localité. Observations.
	à l'ouest de Maléër, versant Sud du volcan Kratiak; distr. Singaparna, sect. Tasikmalaïa (Feuille **Q** 29).
1622.	*Andésite à pyroxène*, caillou roulé du Tii Paninggaran (affluent du Tii Woulan), à l'ouest de Maléër, versant Sud du volcan Kratiak; distr. Singaparna, sect. Tasikmalaïa (Feuille **Q** 29).
1623.	*Basalte*, plantation de quinquina Tiikĕmbang, versant Ouest du volcan Kawah manouk; distr. Madialaïa, sect. Tiitialengka (Feuille **N** 23).
1624.	*Basalte*, de la plantation de quinquina Lodaïa, au signal Tĕgalpadoung; distr. Madialaïa, sect Tiitialengka (Feuille **O** 23); versant Ouest du volcan Kawah manouk.
1625.	*Andésite à pyroxène*, versant Est du volcan Kawah manouk, à l'ouest de Baïongbong; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **O** 25).
1626.	*Obsidienne* à sphérolithes, coulée de lave entre Dradiat et Pasirkiamis; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **N** 25).
1627.	*Andésite à pyroxène*, aux solfatares Kawah Manouk, au-dessus de Dradiat; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **O** 24). Rien qu'une plaque.
1628.	*Soufre* du Kawah Manouk; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **O** 24).
1629.	*Andésite à pyroxène* avec hornblende et olivine, cratère du Waïang; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuille **N** 23).
1630.	*Tuf siliceux*, sédiment des fumerolles du cratère du Waïang; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuille **N** 23).
1631.	*Soufre*, dépôt des solfatares du cratère du Waïang; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuille **N** 23).
1632.	*Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Bĕdil, au N. du cratère du Waïang; limite des districts Bandiaran (sect. Bandoung) et Tiipeudieuh (sect. Tiitialengka) (Feuilles **N** 22 et 23).
1633.	*Basalte*, banc massif dans le Tii Sangkoui, au pasanggrahan Pangalengan; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuille **N** 21). A l'ouest du cratère du Waïang.
1634.	*Andésite à pyroxène*, au bord occidental du grand lac Sitou Tiileuntia, à Tiibeuniing; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuille **N** 21). A l'ouest du cratère du Waïang.
1635.	*Andésite à pyroxène* du volcan Kĕndĕng-Waringuin, à la limite des districts Bandiaran et Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **N** 20).
1636.	*Tuf siliceux* de la source thermale du Kawah Tiiwidĕi (volcan Kĕndĕng-Patouha); distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **N** 19).
1637.	*Soufre* des solfatares du Kawah Tiiwidĕi; distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **N** 20).
1638.	*Andésite à pyroxène* de Tilouguĕblĕk, volcan Patouha, versant Nord; distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **M** 19).
1639.	*Tuf calcaire* à débris de plantes, sédiment de la source thermale au S. de Tilouguĕblĕk, volcan Patouha, versant Nord; distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **M** 19).
1640.	*Andésite à pyroxène*, bord septentrional du Kawah poutih, volcan Patouha; distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **M** 19).
1641.	*Basalte*, déjection du cratère du Patouha kaler, volcan Patouha; distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **M** 18).
1642.	*Tuf siliceux* (billes), au signal Korsi, au S. du Patouha, probablement un ancien dépôt d'une source; distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **N** 18).
1643.	*Andésite à pyroxène*, côté Nord du lac Tĕlaga Patengang (volcan Tĕlaga patengang); distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **M** 18).
1644.	*Basalte* du volcan Sédakĕling, au N. E. de Wanakarta; distr. Wanakarta, sect. Limbangan (Feuille **M** 29).
1645.	*Basalte*, à la halte Waroungbandrek, versant Nord du volcan Sédakĕling; distr. Wanakarta, sect. Limbangan (Feuille **L** 29).
1646.	*Basalte*, au viaduc sur le Tii Hérang, à l'ouest de la halte Malangbong; distr. Malangbong, sect. Tasikmalaïa (Feuille **L** 30).
1647.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, au N. E. du défilé entre le Sédakĕling et le Tiakrabouwana; distr. Malangbong, sect. Tasikmalaïa (Feuille **L** 30).

Localité. Observations.
No.
1648. *Andésite à pyroxène* du volcan Tiakrabouwana, près de la ruine Tiakrawati; distr. Tiiawi, sect. Tasikmalaïa (Feuille **L** 31).
1649. *Brèche volcanique* du Gg. Tiikaréo, bord droit de la vallée du Tii Manouk (pied du Tiakrabouwana, côté Nord); distr. Malangbong, sect. Tasikmalaïa (Feuille **I** 30).
1650. *Andésite à pyroxène*, limite des Préanguer et de Chéribon, dans le Tii Kabéët (affluent du Tii Hikeu), sur la route de Lĕmahpoutih, volcan Tiakrabouwana, face Nord; distr. Malangbong, sect. Tasikmalaïa (Feuille **I** 32).
1651. *Andésite à pyroxène* à Kopotiondong, au N. du lac Baguĕndit, pied oriental du volcan Gountour; distr. Tiikĕmboulan, sect. Tiitialengka (Feuille **M** 28).
1652. *Andésite à pyroxène olivinifère*, versant Nord du Pasir Lakou, au S. de Lèlès, pied oriental du volcan Gountour; distr. Tiikĕmboulan, sect. Tiitialengka (Feuille **M** 27).
1653. *Andésite à pyroxène* du cratère Goula, versant Est du volcan Gountour; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **M** 27).
1654. *Ancienne coulée de lave basaltique*, pied Sud du volcan Gountour, à l'est de Tiikakak; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **N** 26).
1655. *Andésite à pyroxène* olivinifère du cratère Poutri, versant Sud du volcan Gountour; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **N** 26).
1656. *Coulée de lave basaltique*, ancienne, à l'E. du cratère Gountour; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **M** 26).
1657. *Coulée de lave basaltique la plus récente* du Gountour, extrémité inférieure, au-dessus de Tiipanas; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **N** 26).
1658. *Coulée de lave basaltique la plus récente* du Gountour, à 1400 mètres d'altitude; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **M** 26).
1659. *Coulée de lave basaltique la plus récente* du Gountour, à 1550 mètres d'altitude, vers l'extrémité supérieure; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **M** 26).

Localité. Observations.
No.
1660. *Déjections basaltiques récentes* du Gountour (projetées entre les années 1840 et 1845); recueillies au versant Est, au N. du cratère Goula; distr. Timbangantĕn, sect. Tiitialengka (Feuille **M** 27).
1661. *Andésite à pyroxène*, à Paseh, pied Nord du volcan Danou Tiiharous; distr. Madialaïa, sect. Tiitialengka (Feuille **L** 25).
1662. *Andésite à pyroxène*, au-dessus de Paseh, pied Nord du volcan Danou Tiiharous; distr. Madialaïa, sect. Tiitialengka (Feuille **L** 25).
1663. *Andésite à pyroxène*, versant Nord du volcan Danou Tiiharous, au-dessus de Waroungmonteng; distr. Madialaïa, sect. Tiitialengka (Feuille **M** 25).
1664. *Andésite à pyroxène*, pied Est du volcan Malabar, au nord de Patiet; distr. Tiipeudieuh, sect. Tiitialengka (Feuille **M** 23).
1665. *Andésite à pyroxène*, versant oriental du Gg. Sédatapa (volcan Malabar), à Tiirawah; distr. Tiipeudieuh, sect. Tiitialengka (Feuille **N** 23).
1666. *Andésite à pyroxène*, pied Sud du Malabar, à Tiibeureum; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuille **N** 22).
1667. *Andésite à pyroxène olivinifère*, pied Ouest du Malabar, à Tirtasari; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuille **M** 22).
1668. *Andésite à pyroxène*, pied Ouest du Malabar, à Tirtasari; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuille **M** 22).
1669. *Andésite à pyroxène*, volcan Boubout-Tandiaknangsi, versant occidental, à Tiigadoung; distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **L** 20).
1670. *Andésite à pyroxène hornblendifère*, versant Sud du volcan Tilou, à Rioung-gounoung; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuille **N** 21).
1671. *Andésite à pyroxène*, versant Nord-Ouest du Gg. Tilou, au-dessus de l'établissement Gamboung; distr. Bandiaran, sect. Bandoung (Feuilles **M** 20, 21).
1672. *Basalte*, pied Nord du volcan Tambakrouïoung; distr. Tiisondari, sect. Bandoung (Feuille **L** 19).
1673. *Andésite à pyroxène*, pied Nord-Ouest du volcan Kĕndĕng louhour, au pasanggrahan Tiihideung; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **L** 16).

No.	Localité. Observations.
1674.	*Andésite à pyroxène* hornblendifère, pied Nord du volcan Kĕndĕng louhour, au-dessus de Soukamantri (au S. de Gounounghalou); distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **K** 17).
1675.	*Andésite à pyroxène*, pied Sud-Est du Gg. Mandalawangui (volcan Pangradinan), à Bodiongsalam; distr. Tiikĕmboulan, sect. Tiitialengka (Feuille **L** 27).
1676.	*Andésite à pyroxène* olivinifère, dans le Tii Saär, près du poste Nagrek, pied Nord-Est du Gg. Mandalawangui (volcan Pangradinan); distr. Tiitialengka, sect. Tiitialengka (Feuille **K** 27).
1677.	*Basalte*, au N.W. du poste Nagrek, pied Nord-Est du Gg. Mandalawangui (volcan Pangradinan); distr. Tiitialengka, sect. Tiitialengka (Feuille **K** 27).
1678.	*Basalte*, versant Ouest du volcan Kalédong; distr. Tiikemboulan, sect. Tiitialengka (Feuille **L** 27).
1679.	*Basalte*, versant Sud-Est du Gg. Haroumen; distr. Baloubour limbangan, sect. Tiitialengka (Feuille **L** 28).
1680.	*Basalte*, versant Est du Gg. Haroumen; distr. Baloubour limbangan, sect. Tiitialengka (Feuille **L** 28).
1681.	*Basalte*, versant Est du Gg. Kareumbi, à Pasanggrahan kolot; distr. Soumedang, sect. Soumedang (Feuille **H** 27).
1682.	*Andésite à pyroxène* du Gg. Palasari, à Soumĕdang; distr. Soumedang, sect. Soumedang (Feuille **G** 27). Coulée de lave du Kareumbi?
1683.	*Andésite à pyroxène* hornblendifère, du volcan Kadaka, versant Sud-Est, au signal Radia; distr. Tandioungsari, sect. Soumedang (Feuille **G** 26).
1684.	*Brèche volcanique*, du Gg. Simpaï, versant Est, à Tiipeundeui; distr. Soumedang, sect Soumedang (Feuille **H** 29).
1685.	*Andésite à pyroxène*, au pasanggrahan Gounoungsimpaï, versant Sud-Est du Gg. Simpaï; distr. Darmaradia, sect. Soumedang (Feuille **I** 29).
1686.	*Brèche volcanique*, pied Nord du Simpaï, à Daïeulouhour; distr. Soumĕdang, sect. Soumĕdang (Feuille **H** 28).
1687.	*Andésite à pyroxène* olivinifère, pied Nord du Gg. Simpaï, à Soukaïtik; distr. Soumĕdang, sect. Soumĕdang (Feuille **H** 28).
1688.	*Andésite à pyroxène*, du cratère Sarang halimoun, volcan Simpaï; distr. Soumĕdang, sect. Soumedang (Feuille **H** 28).
1689.	*Andésite à pyroxène*, avec hornblende et olivine, au N. de Tiibodas, versant Sud-Ouest du volcan Tounggoul; distr. Oudioungbroung koulon, sect. Bandoung (Feuille **G** 24).
1690.	*Andésite à pyroxène* au S. de Tiibodas, rive gauche du Tii Kapoundoung, au grand cirque du volcan Tounggoul; distr. Oudioungbroung wĕtan, sect. Bandoung (Feuille **G** 24),
1691.	*Tuf volcanique*, au village Bodiong, pied Sud-Est du volcan Soudiplak; distr. Tiibeureum, sect. Soumedang (Feuille **G** 27).
1692.	*Brèche volcanique* de Tiipanas (au S. de Tiisĕguĕl), volcan Soudiplak; distr. Tiibeureum, sect. Soumedang (Feuille **F** 27).
1693.	*Andésite à pyroxène* avec hornblende, du Gg. Katiapit (volcan Soudiplak), au N. de Soumedang; distr. Tiibeureum, sect. Soumĕdang (Feuille **G** 28).
1694.	*Basalte*, extrémité d'une coulée de lave du volcan Tampomas, dans le Tii Peles, à Paroukpouk; distr. Tiibeureum, sect. Soumĕdang (Feuille **F** 29).
1695.	*Basalte*, extrémité d'une coulée de lave du Tampomas, pied Nord-Ouest, au Pasir Peundeui, au nord de Tiisĕguĕl; distr. Tiibeureum, sect. Soumedang (Feuille **D** 27)
1696.	*Andésite à pyroxène* avec hornblende et olivine, à Tiipanas, volcan Lingkoung, ancien cirque, près du Gg. Malang; distr. Oudioungbroung koulon, sect. Bandoung (Feuille **G** 23).
1697.	*Coulée de lave basaltique*, à 1½ kilomètre au N. de Lembang, versant Sud du Tangkouban prahou; distr Oudioungbroung koulon, sect. Bandoung (Feuille **F** 22).
1698.	*Basalte*, à Podiok, versant Sud du Tangkouban prahou; distr. Oudioungbroung koulon, sect. Bandoung (Feuille **F** 22).
1699.	*Banc de basalte*, au pont sur le Tii Mahi, à Tiibadak; distr. Tiilokotot, sect. Bandoung (Feuille **F** 21). Versant Sud du Tangkouban prahou.
1700.	*Andésite à pyroxène*, rive droite du Tii Mĕta II, à Pasir langou, versant Sud-Ouest du Bourangrang; distr. Tiilokotot, sect. Bandoung (Feuille **F** 21).

No.	Localité. Observations.
1701.	*Basalte* à Nagrak, versant Ouest du Bourangrang; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **E** 20).
1702.	*Andésite à pyroxène* à Panghéïotan, versant Ouest du Bourangrang; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuille **E** 20).
1703.	*Andésite à pyroxène*, à Sélagombong, versant Ouest du Bourangrang; distr. Radiamandala, sect. Bandoung (Feuilles **E** 19, 20).
1704.	*Andésite à pyroxène* de Tiikawoung, au N.E. de Sinagar; versant Sud-Ouest du Pangrango; distr. Tiiheulang, sect. Soukaboumi (Feuilles **G** 8, 9).
1705.	*Andésite à pyroxène* à Lĕbaksiou, au S. du lac Sitougounoung, volcan Pangrango, versant Sud-Ouest; distr. Gounoungparang, sect. Soukaboumi (Feuille **G** 10).
1706.	*Basalte*, bord Sud du lac Sitou gounoung, côté Sud-Ouest du volcan Pangrango; distr. Tiimahi, sect. Soukaboumi (Feuille **G** 10).
1707.	*Andésite à pyroxène*, à la cascade de Tiibeureum, côté Nord-Est du Pangrango (chaîne du Guĕdé); distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **E** 11).
1708.	*Andésite à pyroxène*, versant Sud-Est du Mandalawangui (volcan Pangrango), au-dessus de Kandangbadak; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **F** 11).
1709.	*Déjections*, au versant Sud-Est du Mandalawangui, projetées probablement par le cratère Guĕdé; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **F** 11).
1710.	*Andésite à pyroxène* de la cime Pangrango (Mandalawangui); distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **F** 11).
1711.	*Basalte* d'une cime à Soukarama, rive droite du Tii Sokan; distr. Tiihéa, sect. Bandoung (Feuille **H** 15). Volcan Guĕdé.
1712.	*Basalte*, au confluent du Tii Kondang et du Tii Sokan; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **H** 15). Volcan Guĕdé.
1713.	*Basalte*, d'une cime à la rive droite du Tii Kondang, près Bantarpandiang; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **H** 15). Volcan Guĕdé.
1714.	*Basalte*, de la cime Gg. Malang, à $4^1/_2$ kilomètres au N.E. de Tiibĕbĕr; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **H** 14). Volcan Guĕdé.
1715.	*Basalte*, de la cime Noungka, à la halte Pasiraïam; distr. Tiikondang, sect. Tiiandiour (Feuille **H** 14). Volcan Guĕdé.
1716.	*Basalte*, au nord de Rawabogo; distr. Péser, sect. Tiiandiour (Feuille **H** 13). Volcan Guĕdé.
1717.	*Basalte*, du plateau volcanique, à $1^1/_2$ kilomètre au N. de Rawabogo, volcan Guĕdé; distr. Péser, sect. Tiiandiour (Feuille **H** 13).
1718.	*Andésite à pyroxène*, terrain de la station à Soukaboumi; distr. Gounoungparang, sect. Soukaboumi (Feuilles **H** 10, 11). Volcan Guĕdé.
1719.	*Andésite à pyroxène olivinifère* de la rivière Bĕlĕng, au-dessus de Guekbrong; distr. Péser, sect. Tiiandiour (Feuille **G** 12). Volcan Guĕdé.
1720.	*Andésite à pyroxène* de Kaliastana; distr. Péser, sect. Tiiandiour (Feuille **G** 13). Volcan Guĕdé.
1721.	*Andésite à pyroxène* hornblendifère, au hameau Moundioul, entre Tiiandiour et Kadĕmangan; distr. Tiibalagoung, sect Tiiandiour (Feuille **F** 15). Volcan Guĕdé.
1722.	*Andésite à pyroxène*, à Mangounkĕrta; distr. Baïabang, sect. Tiiandiour (Feuille **F** 13). Volcan Guĕdé.
1723.	*Andésite à pyroxène* de Patiet; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **E** 13). Volcan Guĕdé.
1724.	*Andésite à pyroxène*, aux sources thermales au N. de Kandangbadak; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **F** 11). Volcan Guĕdé.
1725.	*Andésite à pyroxène*, versant occidental du Guĕdé; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **F** 11). Volcan Guĕdé.
1726.	*Andésite à pyroxène*, déjection du Guĕdé, du 30 juin 1886, recueillie au-dessus de Kandangbadak; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **F** 11). Volcan Guĕdé.
1727.	*Bombe*, projetée par le cratère du Guĕdé, le 30 juin 1886, recueillie à 1200 mètres du cratère, à l'ouest de Kandangbadak; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **F** 11). Volcan Guĕdé. Expédiée à Utrecht.

Localité. Observations.	Localité. Observations.

No.

1728. *Andésite à pyroxène* de Tiiseureuh; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **E** 12). Volcan Lémo.

1729. *Andésite à pyroxène* de Tiipantiou; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **D** 12). Volcan Lémo.

1730. *Basalte*, à la cascade du Tii Pantiou, en aval de l'établissement Tiipantiou; distr. Tiipoutri, sect. Tiiandiour (Feuille **D** 12). Volcan Lémo.

1731. *Andésite à pyroxène olivinifère*, du Tii Tarik à Pameungpeuk; distr. Tiitiouroug, sect. Soukaboumi (Feuille **F** 5). Volcan Halimoun.

1732. *Andésite à pyroxène* de Tiitamiang; distr. Tiitiouroug, sect. Soukaboumi (Feuille **F** 5). Volcan Halimoun.

1733. *Andésite à pyroxène olivinifère* de Tiisalimar; distr. Tiitiouroug, sect. Soukaboumi (Feuille **F** 4). Volcan Halimoun.

1734. *Andésite à pyroxène olivinifère* de Tiileungsir; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **G** 5). Versant Est du volcan Halimoun.

1735. *Andésite à pyroxène*, au nord de Tiikiraï; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 5). Versant Sud-Est du volcan Halimoun.

1736. *Andésite à pyroxène* de Tiirĕndang; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 4). Versant Sud du volcan Halimoun.

1737. *Andésite à pyroxène* de Sanguéang; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **H** 4). Versant Sud du volcan Halimoun.

1738. *Tuf siliceux* de la source thermale d'un petit affluent du Tii Dangkop, au N. de Tiisoundĕl; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuilles **G** 2,3). Volcan Halimoun.

E. Quaternaire.

1739. *Grès*, de la plaine de Bandoung, rive gauche du Tii Taroum, à Souramanggala; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **H** 18).

1740. *Bois fossile* des grès No. 1739, à Souramanggala; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **H** 18).

1741. *Grès* de la plaine de Bandoung, au passage de la rivière à Waroudoïong, rive gauche du Tii Taroum; distr. Rongga, sect. Bandoung (Feuille **H** 19).

1742. Manque.

F. Moderne.

1743. *Grès marneux*, au rivage à Tiibangban, à l'ouest de Tiisolok; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).

1744. *Conglomérat* à ciment calcareux, au rivage (terrain de Tiilĕtou), près de l'embouchure du Tii Kĕpouk; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 2).

1745. *Grès calcareux*, au rivage (terrain de Tiilĕtou), près de l'embouchure du Tii Boulakan; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **O** 2).

1746. *Calcaire*, côte Sud, embouchure du Tii Kodèhèl, à l'est du cap Guĕnteng; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **Q** 2).

1747. *Calcaire* à fossiles modernes, embouchure du Tii Karang, plage Sud; distr. Diampang koulon, sect. Soukaboumi (Feuille **Q** 3).

1748. *Tuf siliceux*, déposé par la source thermale Tiipanas, au nord de Tiisolok; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).

1749. *Tuf aragonitique* à cristaux, déposé par la source thermale Tiipanas, au nord de Tiisolok; distr. Palabouhan, sect. Soukaboumi (Feuille **I** 2).

1750. *Tuf dolomitique*, déposé par la source thermale de Tiidempet, à 1 1/2 kilomètre au sud-est de Tiongguéang; distr. Tiongguéang, sect. Soumĕdang (Feuille **E** 29).

1751. *Tuf calcaire*, à empreintes de feuilles et opale brune, déposé par la source thermale de Tiipatiing, au N.E. de Tiiawi; distr. Tiiawi, sect. Tasikmalaïa (Feuille **M** 31).

G. Minerais.

1752. *Minerai de manganèse* (pyrolusite) et calcédoine, filons dans le basalte No. 1155 du Tii Beureum (affluent du Tii Langla) à Tiikangkareng; distr. Karang, sect. Soukapoura kolot (Feuille **U** 30).

1753. *Minerai de manganèse* (pyrolusite) à la limite des marnes et des calcaires, entre Tiibatou et Eureunpalaï; distr. Paroung, sect. Soukapoura kolot (Feuille **U** 32).

No.	Localité. Observations.
	XXII. BANTAM.
A. 1.	Terrain houiller de Baïah; distr. Tiilangkahan, sect. Lèbak. Eocène.
1754.	*Conglomérat de quartz*, cours inférieur du Tii Bidin, au-dessus du calcaire (Feuille **V** 21).
1755.	*Grès quartzeux*, cours inférieur du Tii Bidin, au-dessus du calcaire (Feuille **V** 21).
1756.	*Houille* du Tii Bidin, couche inférieure de 0.60 m. d'épaisseur (Feuille **V** 21).
1757.	*Houille* du Tii Bidin, 2e couche, de l'épaisseur de 1 mètre (Feuille **V** 21).
1758.	*Houille* du Tii Bidin, 3e couche (supérieure) de 1.25 mètre d'épaisseur (Feuille **V** 21).
1759.	*Houille* de la rivière Asëm këtiil (Feuille **V** 21).
1760.	*Houille*, d'un affluent de droite du Pamouboulan, en amont de l'embouchure du Tii Tiangkeuteuk (Feuille **V** 21).
1761.	*Argile*, mur d'une couche de charbon du Tii Boulou, affluent de gauche du Pamouboulan (Feuille **V** 21).
1762.	*Grès quartzeux* du Tii Nianguèguèng, près des couches de charbon (Feuille **V** 20).
1763.	*Schiste carbonifère*, près de la couche épaisse de charbon du Tii Nianguèguèng (Feuille **V** 20).
1764.	*Houille*, couche épaisse de 2 mètres dans le Tii Nianguèguèng (Feuille **V** 20).
1765.	*Houille*, couche de 1 mètre d'épaisseur dans le Tii Nianguèguèng (Feuille **V** 20).
1766.	*Houille*, couche mince dans le Mounggoul haseupan, à proximité de la côte (Feuille **U** 20).
1767.	*Andésite à augite* à caractère de diabase, du Tii Koléang, à Tiihidiau, 1er banc éruptif (Feuille **U** 19).
1768.	*Brèche* d'argile schisteuse noire avec fragments d'andésite, en dessous du banc No. 1767, dans le Tii Koléang, à Tiihidiau (Feuille **U** 19).
1769.	*Grès quartzeux*, entre des argiles schisteuses noires dans le Tii Koléang, en amont de Tiihidiau (Feuille **U** 19).
1770.	*Andésite à augite cristalline* à caractère de diabase, 2e banc éruptif du Tii Koléang, en amont de Tiihidiau (Feuille **U** 19).
1771.	*Andésite à augite cristalline* à caractère de diabase, 3e banc éruptif du Tii Koléang (Feuille **U** 19).
1772.	*Schistes noirs* (argile schisteuse). Toit du 3e banc d'andésite No. 1771, dans le Tii Koléang (Feuille **U** 19).
1773.	*Andésite à augite* (quartzeuse) à habitus de diabase, 4e banc éruptif du Tii Koléang (Feuille **U** 19).
1774.	*Andésite à augite* à caractère de diabase; il n'est pas sûr si ces échantillons proviennent du 2e, du 3e ou du 4e banc du Tii Koléang (Feuille **U** 19).
1775.	*Marnes grises*, à proximité de Tiisiih leutik (Feuille **U** 18). Probablement de l'étage m_1, miocène.
1776.	*Andésite à augite* à caractère de diabase, au kampoung Tiitiouroug (Feuille **U** 19).
1777.	*Grès quartzeux* à Tiitiouroug (Feuille **U** 19).
1778.	*Grès quartzeux* à Tiouroug dengdeng (Feuille **U** 19).
1779.	*Andésite à hornblende quartzifère* du Gg. Batou, au kampoung Gounoungbouleud II (Feuille **U** 19).
1780.	*Couche de marne calcaire sombre* à nummulites et orbitoïdes, dans le Tii Peundeui (affluent du Tii Asahan) (Feuille **T** 19). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1781.	*Marne calcaire silicifiée* à nummulites, dans le Tii Peundeui, reposant sous le No. 1780 (Feuille **T** 19).
1782.	*Grès d'andésite* (ou tuf), mur du No. 1781, dans le Tii Peundeui (Feuille **T** 19).
1783.	*Andésite à hornblende quartzifère* à caractère de diorite, mur du No. 1782, dans le Tii Peundeui (Feuille **T** 19).
1784.	*Andésite à augite*, à caractère de diabase, à Howehwalad, dans le Tii Siih guëdé (Feuille **U** 18).
1785.	*Grès quartzeux*, au N.W. de Tiilimous, et à l'W. S. W. de Howehwalad (Feuille **U** 18).
1786.	*Basalte*, à caractère de diabase à olivine, dans le Tii Barengkok, en amont de Tiibarengkok (Feuille **U** 18).
1787.	*Andésite à augite*, à caractère ancien, dans le Tii Hara, en aval de Lèbaktoundoun (Feuille **T** 18).
1788.	*Grès quartzeux*, dans le Tii Hara, à proximité du No. 1787, en aval de Lèbaktoundoun (Feuille **T** 18).

No.	Localité. Observations.
1789.	*Andésite à augite*, à caractère ancien, cascade du Tii Paguĕr, un peu en amont de Tiikaras (Feuille **T** 18).
1790.	*Andésite à augite* à caractère de diabase du Tii Saroua (affluent du Tii Hara), au S. de Tiibarengkok, sur la route de Tiiasahan (Feuille **T** 18).
1791.	*Quartzite* (grès silicifié) du Tii Mandiri, au N. W. de Tiiasahan (Feuille **T** 19).
1792.	*Andésite à hornblende quartzifère* à caractère de diorite, au kampoung Tiiasahan (Feuille **T** 19).
1793.	*Grès quartzeux* du Tii Hara, en aval de Tiimountiang (Feuille **S** 19).
1794.	*Grès quartzeux*, à 2 kilomètres à l'ouest de Tiihara, au rivage (Feuille **S** 19).
1795.	*Grès quartzeux*, dans la rivière Tii Hara, à Tiihara (Feuille **S** 19).
1796.	*Grès quartzeux*, à 1 kilomètre à l'E. de Tiihara, au rivage (Feuille **S** 19).
1797.	*Tuf diabasique*, au rivage, à 1 kilomètre à l'ouest de l'embouchure du Tii Mandiri (Feuille **T** 20).
1798.	*Houille*, couche de 1 mètre d'épaisseur du Tii Mandiri (Feuille **T** 19).
	Miocène.
1799.	*Basalte* de Tiikoumpaï, du Tii Koumpaï et du Tii Séël (Feuille **U** 20).
1800.	*Basalte* de la cime Koulantoung, à l'ouest de Tiiasahan (Feuille **T** 19).
1801	*Calcaire* à orbitoïdes, entre des grès et des brèches, à 2 kilomètres à l'E. de Sawarna, sur la route de Tiibarénok (Feuille **W** 21).
1802.	*Andésite à pyroxène*, fragment originaire d'une brèche du Tii Bounar, au-dessus de la cascade (Feuille **W** 21).
1803.	*Argilé* du Tii Bounar, en amont de la cascade (Feuille **W** 21).
1804.	*Marne* du Tii Bounar, en amont de la cascade (Feuille **W** 21).
1805.	*Calcaire marneux* du Tii Bounar, au passage de la route de Tiilograng à Tiidiengkol (Feuille **W** 20).
1806.	*Marne calcaire* du Tii Sawarna, à Gondang (Feuille **W** 21).
1807.	*Calcaire*, à l'ouest de Gondang (Feuille **W** 21).
1808.	*Basalte*, à caractère de mélaphyre, banc éruptif No. VI (dessin Fig. 80), dans la rivière Sawarna en aval de Wangoun (Feuille **W** 21).
1809.	*Basalte*, à caractère de diabase à olivine, banc éruptif No. V (dessin Fig. 80), en aval de Wangoun, rivière Sawarna (Feuille **W** 21).
1810.	*Calcaire cristallin*, mur du banc éruptif No. I (dessin Fig. 81) de la rivière Sawarna, en aval de Wangoun (Feuille **W** 21).
1811.	*Basalte cristallin*, à habitus de diabase à olivine, toit du No. 1810, banc éruptif No. I (dessin Fig. 81), dans la rivière Sawarna, en aval de Wangoun (Feuille **W** 21).
1812.	*Roche siliceuse oolithique*, entre les bancs éruptifs Nos. I et II, rivière Sawarna (Feuille **W** 21).
1813.	*Basalte*, à caractère de diabase à olivine, banc éruptif No. II (Fig. 81), dans la rivière Sawarna (Feuille **W** 21).
1814.	*Basalte*, à habitus ancien, banc éruptif No. III (Fig. 81) dans la rivière Sawarna (Feuille **W** 21).
1815.	*Calcaire*, toit du banc éruptif No. III du Tii Sawarna (Feuille **W** 21.)
1816.	*Basalte cristallin*, à caractère ancien, banc éruptif No. IV (Fig. 80) de la rivière Sawarna (Feuille **W** 21).
1817.	*Calcaire marneux sombre*, à orbitoïdes et hétérostégines; blocs roulés dans la rivière Sawarna, au-dessus du No. 1816 (Feuille **W** 20). Echantillons envoyés en partie à Leyde.
1818.	*Marne* du Tii Poutioung (affluent du Tii Dikit leutik), à $1^1/_2$ kilomètre au N.E. de Pamouboulan (Feuille **W** 20).
1819.	*Marne arénacée* du Tii Poutioung, à proximité du No. 1818, à $1^1/_2$ kilomètre au N.E. de Pamouboulan (Feuille **W** 20).
1820.	*Marne* du Tii Asĕm guĕdé, à proximité de l'embouchure, (à orbitoïdes) (Feuille **V** 21)
1821.	*Marne* du Tii Asĕm kĕtiil, à proximité du confluent avec l'Asem guĕdé (Feuille **V** 21).
1822.	*Calcaire*, du Tii Asĕm kĕtiil (Feuille **V** 21)
1823.	*Grès marneux* dans l'Asem kĕtiil, au-dessus du No. 1822 (Feuille **V** 21).

Localité. Observations.

No.

1824. *Marne calcaire*, dans l'Asem kĕtiil, au-dessus du No. 1823 (Feuille **V** 21).

1825. *Calcaire* du Tii bidin, à la limite des grès quartzeux (Feuille **V** 21).

1826. *Marne*, alternant avec le No. 1825, dans le Tii Bidin (Feuille **V** 21).

1827. *Calcaire* à pétrifications et morceaux de grès quartzeux, caillou roulé du Tii Boulou, affluent de gauche du Tii Pamouboulan (Feuille **V** 21).

1828. *Calcaire*, bloc roulé du Tii Pamouboulan, originaire probablement du calcaire près du village Pamouboulan (Feuille **V** 20).

1829. *Calcaire* du Tii Gouha (affluent du Tii Mapak), à 1¾ kilomètre à l'E. de Souakan (Feuilles **V** 19, 20).

1830. *Basalte*, d'une brèche, caillou roulé du Tii Koléang, originaire de la brèche à l'E. de Pasir Walang (Feuille **U** 19).

1831. *Basalte* d'une brèche, entre Sogong et Tiilintiing (Feuille **U** 19).

1832. *Brèche* du Tii Tiouroug, à Tiilintiing (Feuille **U** 18).

1833. *Calcaire* de Howehwalad, au confluent du Tii Saät et du Tii Siih (Feuille **U** 18).

1834. *Brèche*, au confluent du Tii Mapak II et du Tii Siih, à l'ouest de Howehwalad (Feuille **U** 18).

1835. *Brèche* du Gg. Bouleud, à l'ouest de Gounoungbouleud (Feuille **T** 19).

1836. *Calcaire* à fossiles, du Gg. Karang, au-dessus de Gounoungbouleud (Feuille **T** 19). Expédié à Leyde.

1837. *Calcaire* entre des brèches, à Tiimandiri III (Feuille **T** 19).

1838. *Grès calcarifère* du Tii Diengkol I, à Leuwimalang (Feuille **T** 19).

1839. *Calcaire*, à proximité du No. 1838, dans le Tii Diengkol I (affluent de gauche du Tii Hara) à Leuwimalang (Feuille **T** 19).

1840. *Grès calcarifère* du Tii Hara, au-dessus de Tiimountiang (Feuille **S** 19).

1841. *Calcaire*, caillou roulé du Tii Diengkol II (affluent de droite du Tii Hara), au hameau Tiihara (Feuille **S** 19).

1842. *Calcaire*, à proximité du hameau Tiihara (Feuille **S** 19).

1843. *Brèche*, à fragments de ponce, à la côte, à $2^1/_2$ kilomètres à l'E. de Tiihara (Feuille **S** 19).

Localité. Observations.

No.

1844. *Brèche* à fragments de ponce du Pasir Karaé, près du signal (Feuille **S** 18).

1845. *Brèche* à fragments de ponce du Tii Paguër (qui se dirige vers la côte), à Tiipaguërguirang (Feuille **S** 18).

1846. *Grès d'andésite* à tige de plante carbonisée et troncs d'arbres transformés en lignite, dans le Tii Meundeut, à Tiimeundeut (Feuille **V** 20). Etage m_2. Echantillons envoyés en partie à Leyde.

1847. *Fossiles* de la rivière Mantieuri, affluent de droite du Tii Madour (Feuille **U** 20). Etage m_2 Expédiés à Leyde.

1848. *Fossiles* de la rivière Tii Koumpaï, en amont de Tiikoumpaï (Feuille **U** 20). Etage m_2. Expédiés en grande partie à Leyde.

1849. *Fossiles* des marnes m_2, au kampoung Tiiwarou (Feuille **U** 20). Expédiés à Leyde.

Quaternaire et moderne.

1850. *Tuf ponceux*, à Pangguërangan (Feuille **U** 20). Quaternaire.

1851. *Tuf ponceux*, au S. de Pangguërangan (Feuille **U** 20). Quaternaire.

1852. *Tuf ponceux* à Tiikoumpaï (Feuille **U** 20). Quaternaire.

1853. *Tuf ponceux* du Tii Warou, au nord de Tiiwarou (Feuille **U** 20). Quaternaire.

1854. *Tuf ponceux* de la rivière Mantieuri (affluent du Tii Mandour) (Feuille **U** 20). Quaternaire.

1855. *Tuf ponceux*, entre Madour et Taringgoul (Feuille **V** 20) Quaternaire.

1856. *Conglomérat* au rivage, à l'embouchure du Tii Baïawak, au S. de Baïah (Feuille **U** 21). Quaternaire ou moderne.

A. II. Eocène, ailleurs en Bantam.

1857. *Argiles* (calcareuses) ou *marnes schisteuses*, à tiges de plantes, dans le Tii Hara, en amont du confluent avec le Tii Masouk; distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **U** 17).

1858. *Andésite à pyroxène* à caractère de diabase, toit du No. 1857, dans le Tii Hara, en amont du confluent avec le Tii Masouk; distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **U** 17).

1859. *Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, cailloux roulés du Tii Hara, en aval du No 1858; distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **U** 17).

Localité. Observations.

No.

1860. *Rognon de pyrite* et *concrétion* (bille), originaires d'argile schisteuse noire, à Tiimasouk; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **U** 17).

1861. *Argile schisteuse noire* du Tii Masouk, (affluent du Tii Hara), au nord de Tiimasouk; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **U** 17).

1862. *Argile schisteuse noire* (schiste argileux), du Tii Patapaän (affluent du Tii Simeut); distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **X** 16).

B. I. Roches éruptives à caractère de diabase (probablement éocènes en grande partie).

1863. *Andésite à pyroxène quartzifère*, à habitus de diabase, du Gg. Batou wétan, entre Tiitoudia et Kosala; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **X** 15)

1864. *Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, du Tii Ladaheun (affluent du Tii Bérang), à 1 kilomètre en amont de l'embouchure; distr. Sadiira, sect. Lĕbak (Feuille **X** 15).

1865. *Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, de la cime Gg. Haour, à l'E. du Gg. Malang, au N. W. de Tiimasouk; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **U** 17).

1866. *Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, du Gg. Malang, au N. W. de Tiimasouk; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **U** 17).

1867. *Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, du cours supérieur du Tii Masouk, à la cascade, à proximité du Gg. Liman; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **U** 16).

1868. *Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, de la cime Sĕréweh, à Sĕréweh; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **T** 16).

1869. *Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, du Gg. Kadouraksa, à Tiibeureum; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **T** 16).

1870. *Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, du Gg. Batou I, au sud de Tiibeureum; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **T** 16).

1871. *Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, du Tii Pining, chaîne du Hondié, à proximité de la côte; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **H** 17).

1872. *Andésite à pyroxène* à caractère de diabase, à proximité du No. 1871, dans le Tii Pining, chaîne du Hondié; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **H** 17).

B. II. Andésites et basaltes miocènes les plus anciens.

1873. *Andésite à pyroxène* du Tii Soungsang (affluent du Tii Kidang), versant Sud de la chaîne du Sanggabouwana; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **Y** 18).

1874. *Andésite à pyroxène* du Tii Kidang, à Tiisoungsang, versant Sud de la chaîne du Sanggabouwana; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **X** 18).

1875. *Andésite à pyroxène* altérée, près du Tii Madour, à proximité du hameau Tiilangkop (ou Lĕbak binoung); distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **W** 18).

1876. *Basalte à grain fin*, du Gg. Salotek, rive gauche du Tii Simeut, à Tiitoudia; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **W** 16).

1877. *Andésite à pyroxène et à hornblende* du Gg. Batou tiipadang, au N. E. de Tiitoudia; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuilles **W** 15, 16).

1878. *Andésite à hornblende* du Gg. Woungkalmounding, à 6 kilomètres au S. S. W. de Sadiira; distr. Sadiira, sect. Lĕbak (Feuilles **W** 13, 14).

1879. *Andésite à pyroxène hornblendifère* du Gg. Lisoung, au N. de Mountiang; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 13).

1880. *Andésite à hornblende*, du Tii Kĕrĕk, à Bouniaïou, au nord du No. 1879; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 13).

C. I. Etage brécheux.

1881. *Andésite à hornblende*, banc intercalé dans les brèches du Tii Mangueunteung, à 1400 mètres à l'est de Tiipanas; distr. Sadiira, sect. Lĕbak (Feuille **X** 14).

1882. *Andésite à pyroxène*, banc massif, dénudé dans le Tii Bérang, à Mouara; distr. Sadiira, sect. Lĕbak (Feuille **X** 15).

1883. *Andésite à pyroxène*, banc interposé dans la brèche au S. W. de l'établissement Kosala, sur la route de Tiitoudia; distr. Sadiira, sect. Lĕbak (Feuille **X** 15).

No.	Localité. Observations.
1884.	*Andésite à pyroxène olivinifère,* à caractère de diabase à olivine, d'une brèche de la cime Pasir Limous, non loin de Lëbaklarang, entre Tiidiengkol et Langkop; distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **X** 19).
1885.	*Andésite à pyroxène,* à caractère de diabase, d'une brèche du Tii Dikit, à Lëbaklarang; distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **X** 19).
1886.	*Calcaire,* couche dans une brèche au S. de Tiisoungsang; distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **X** 18).
1887.	*Brèche,* du cours supérieur du Tii Madour, à 5 kilomètres en amont de Tiitorek; distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuilles **X** 16, 17).
1888.	*Andésite à pyroxène,* d'une brèche, entre Tiitoudia et Kosala, à la limite des districts Lëbak et Sadiira, sect. Lëbak (Feuille **X** 15).
1889.	*Andésite à pyroxène* à caractère ancien, d'une brèche, au versant Sud-Est du Pasir Oraï, à Kosala; distr. Sadiira, sect. Lëbak (Feuille **X** 15).
1890.	*Andésite à pyroxène,* près de l'établissement Kosala; fragment originaire d'une brèche; distr. Sadiira, sect. Lëbak (Feuille **X** 15).
1891.	*Grès* du Gg. Dioulang, au N. de l'établissement Lëbakparé; distr. Sadiira, sect. Lëbak (Feuille **X** 15).
1892.	*Andésite à pyroxène,* couche intercalée dans les brèches à l'ouest de Lëbakparé; distr. Sadiira, sect. Lëbak (Feuille **X** 15).
1893.	*Calcaire,* couche dans la brèche au S. de Boulouheun, à la rive droite du Tii Bërang; distr. Sadiira, sect. Lëbak (Feuille **X** 14).
1894.	*Andésite à pyroxène* à caractère de diabase, couche entre les brèches du Tii Bërang, au sud de Tiipanas; distr. Sadiira, sect. Lëbak (Feuille **X** 14).
1895.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, à Tiandoung, plantation Tiiséla; distr. Sadiira, sect. Lëbak (Feuilles **W** 14, 15).
1896.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, à 1 bon kilomètre à l'ouest de Tiandoung, sur la route de Këpek, plantation Tiiséla; distr. Sadiira, sect. Lëbak (Feuille **W** 15).
1897.	*Argile silicifiée* (ou grès) du Tii Laki, à Këpek, plantation Tiiséla; distr. Sadiira, sect. Lëbak (Feuille **W** 15).
1898.	*Andésite à pyroxène olivinifère* (basalte), caillou roulé du Tii Kawah, à la vedette Tiikawah; distr. Lëbak, sect. Lëbak (Feuille **W** 15).
1899.	*Andésite à pyroxène olivinifère,* couche intercalée dans la brèche, au S. de la vedette Tiikawah; distr. Lëbak, sect. Lëbak (Feuille **W** 15).
1900.	*Andésite à pyroxène* (olivinifère et hornblendifère), d'une brèche du Gg. Tiidaloundëng, au N. de Tiitoudia; distr. Lëbak, sect. Lëbak (Feuille **W** 15).
1901.	*Andésite à pyroxène,* d'une brèche de Bongkok; distr. Lëbak, sect. Lëbak (Feuille **W** 16).
1902.	*Calcaire,* couche dans la brèche, au N. de Tiitoudia; distr. Lëbak, sect. Lëbak (Feuille **W** 16).
1903.	*Andésite à pyroxène olivinifère,* à Madia; caillou roulé; distr. Lëbak, sect. Lëbak (Feuille **W** 16).
1904.	*Andésite à pyroxène* à caractère de mélaphyre, au signal Awi guëdé, au S. de Tiitoudia; distr. Lëbak, sect. Lëbak (Feuille **W** 16).
1905.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, à la crête du Gg. Këndëng, entre Tiitoudia et Tiitorek; limite des districts Lëbak et Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **W** 16).
1906.	*Roche clastique silicifiée,* couche à la rive droite du Tii Madour, à 2 kilomètres à l'E. de Tiitorek; distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **W** 16).
1907.	*Andésite à pyroxène,* à caractère de diabase, d'une brèche de la cime Kamourang, à $6^1/_2$ kilomètres au S. de Tiitorek; distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **W** 17).
1908.	*Andésite à pyroxène,* à caractère de diabase, d'une brèche du Tii Koulouwoung, au S. de la cime Kamourang; distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **W** 17).
1909.	*Calcaire,* couche dans la brèche, au nord de Langkop (Lëbakbinoung); distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **W** 18).
1910.	*Roche silicique blanche* (argile silicifiée), à Tiitiaroutioup, à l'E. de Langkop; distr. Tiilangkahan, sect. Lëbak (Feuille **W** 18).

Localité.	Observations.
No.	
1911.	*Calcaire* (à petites alvéolines, analogue aux Nos. 1234b, 1234c et 1299), intercalé dans les brèches, à 2 kilomètres au S. de Langkop (Lĕbakbinoung); distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **W** 19).
1912.	*Conglomérat de quartz et grès quartzeux brun*, reposant directement sous le No. 1911 (au S. de Langkop), appartenant donc au miocène m_1, bien qu'ils ressemblent à des grès éocènes; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **W** 19).
1913.	*Andésite à pyroxène* d'une brèche, à Tiihérang; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuilles **V** 19 et **W** 19).
1914.	*Calcaire*, couche dans le Tii Hérang, à Tiihérang; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuilles **V** 19 et **W** 19).
1915.	*Andésite à pyroxène* à caractère ancien, fragment d'une brèche du Pasir Peuteui, au N. de Tiidiengkol; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **W** 20).
1916.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche du Pasir Peuteui, au N. de Tiidiengkol, à proximité du No. 1915; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **W** 20).
1917.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche du Gg. Bongkok, à l'ouest de Bongkok; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 16).
1918.	*Roche argileuse blanche* de la cime Rasamala, à Tiidikit; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 15).
1919.	*Roche kaolinique blanche*, sur la route de Tiitoudia à Mountiang, près de Karang; distr. Lĕbak, sect Lĕbak (Feuille **V** 15).
1920.	*Calcaire*, couche dans une brèche à Karang, au N. du No. 1919; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 15).
1921.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche, au N. de Karang, route de Tiitoudia à Mountiang; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 14).
1922	*Basalte*, fragment d'une brèche, à $1^1/_2$ kilomètre au S. de Mountiang, sur la route de Tiitoudia; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 14).
1923.	*Andésite à pyroxène quartzifère*, d'une brèche, autour du Gg. Lisoung; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 13).
1924.	*Basalte*, fragment originaire de la même brèche que le No. 1923, autour du Gg. Lisoung; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 13).
1925.	*Brèche* à Bouniaïou, dans la rivière Kĕrĕk, distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 13).
1926.	*Basalte*, d'une brèche, à Tiiomas, à l'ouest de Karang; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 14).
1927.	*Brèche* du Pasir Haour, à Tiihoulou, rive droite du Tii Oudioung; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **U** 15).
1928.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche de Gounoungsouhout; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **U** 16).
1929.	*Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, d'une brèche au N. du signal Gg. Liman; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **U** 16).
1930.	*Basalte cristallin* à caractère de diabase à olivine, versant du Gg. Tasouk, au N.E. du signal Gg. Liman; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **U** 16).
1931.	*Quartzite* du Gg. Liman, au N. du signal; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **U** 16).
1932.	*Tronc d'arbre silicifié*, du cours supérieur du Tii Masouk, au S.E. du Gg. Liman; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **U** 16).
1933.	*Calcaire*, d'une brèche, du cours supérieur du Tii Masouk, au S.E. du Gg. Liman; distr. Tiilangkahan, sect Lĕbak (Feuilles **U** 16, 17).
1934.	*Grès* (débris de feldspath) du Tii Masouk, à $1^1/_2$ kilomètre au N. de Tiimasouk; (peut-être éocène); distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **U** 17).
1935.	*Tronc d'arbre silicifié* (à cristaux de quartz), à 4 kilomètres à l'E. de Peutiangparé (Tiiguĕmblong); distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **T** 17).
1936.	*Brèche* à fragments de pechstein, à 3 kilomètres à l'E. de Peutiangparé; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **T** 17).
1937.	*Argile* (calcareuse), à l'E. de Peutiangparé; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **T** 17).
1938.	*Calcaire*, toit du No. 1937, à l'E. de Peutiangparé; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **T** 17).
1939.	*Calcaire* de Paguĕrbatoung; limite des

No.	Localité. Observations.
	districts Tiilangkahan et Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **T** 16).
1940.	*Brèche verte*, sur le sentier de Peutiangparé à Tiipatioung; près de la limite des districts Tiilangkahan et Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **T** 16).
1941.	*Andésite à pyroxène*, à caractère de diabase, d'une brèche de l'arête au S.W. de Tiisaät; distr. Paroungkoudiang. sect. Lĕbak (Feuille **T** 16).
1942.	*Calcaire*, au S. de Tiisaät (hameau au S. de Sĕréweh); distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuilles **T** 16, **U** 16).
1943.	*Calcaire*, au N. de Tiisaät (au S. de Sĕréweh); distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **T** 16).
1944.	*Quartzite*, à cristaux de quartz, du Gg. Tiangga, tout près de Sĕréweh; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **T** 16).
1945.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche, à 1 kilomètre au S.E. de Gounoungkĕntiana; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **S** 14).
1946.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche, à 2 kilomètres au N. de Gounoungkĕntiana; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **R** 14).
1947.	*Pechstein d'andésite à pyroxène*, d'une brèche, à $2^1/_2$ kilomètres au N. de Gounoungkĕntiana; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **R** 14).
1948.	*Pechstein d'andésite à pyroxène* (altéré) d'une brèche, à 4 kilomètres au N. de Gounoungkĕntiana; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **R** 14).
1949.	*Argile arénacée* à Tiikeusik, à proximité du Tii Liman; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **R** 15).
1950.	*Brèches et argiles silicifiées*, à la cas ade du Tii Liman, en aval de Tiikeusik; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuilles **R** 15, 16).
1951.	*Andésite à pyroxène*, d'une brèche, à Garoung, à proximité du signal Sanintĕn; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **R** 17).
1952.	*Andésite à pyroxène cristalline à grains fins*, couche interposée dans les brèches du Tii Guirilaïa (affluent du Tii Binouangueun); distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **R** 17).
1953.	*Argile blanche* de matériaux ponceux, à Kandangsapi, route de Malimping à Gounoungkĕntiana; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuilles **Q** 17 et **R** 17).
1954.	*Basalte*, couche entre les brèches, à Malangnĕngah, dans le Tii Tĕpouseun; distr. Tiilangkahan, sect. Lĕbak (Feuille **S** 18).
1955.	*Andésite à pyroxène*, fragment d'une brèche à Pasirandii, chaîne du Hondié, face Est; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **K** 18).
1956.	*Quartzite* du Tii Bĕbĕr (affluent du Tii Tĕlouh), chaîne du Hondié, face Est; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **K** 17).
1957.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, couche entre les brèches du Tii Diaralang, à l'est de Tiimanggou, chaîne du Hondié, face Est; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **K** 16).
1958.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, couche dans le Tii Barat, à $1^1/_2$ kilomètre au N.W. de Tiimanggou, chaîne du Hondié, face Est; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **K** 16).
1959.	*Basalte*, d'une brèche, au N.W. du No. 1958, chaîne du Hondié; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **K** 16).
1960.	*Grès d'andésite*, de la chaîne du Hondié, à proximité du No. 1959; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuilles **I** 16, **K** 16).
1961.	*Calcaire*, couche entre des brèches, à l'E. de Tiamara, chaîne du Hondié, extrémité septentrionale; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **K** 15).
1962.	*Grès*, à l'ouest de l'embouchure du Tii Dioungkoulon; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **C** 17).
1963.	*Roche argileuse silicifiée*, du rocher de la 1e pointe de Java; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **C** 17).
1964.	*Perlite*, couche (ou filon ?) dans les brèches silicifiées No. 1963, 1e pointe de Java; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **C** 17).
1965.	*Basalte*, entre Tandioung Batou kouning et le Java-Hoofd, le long de la côte; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **C** 17). Couche dans m_1.
1966.	*Argile blanche*, à l'E. du Java-Hoofd,

Localité. Observations.	Localité. Observations.

No.

à la côte; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **C** 17).

1967. *Basalte*, reposant directement sur le No. 1966, à l'E. du Java-Hoofd, à la côte; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **C** 17). Couche dans m_1.

1968. *Grès marneux* à la côte, à 2 kilomètres au S.E. du Java-Hoofd; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **C** 18).

1969. *Andésite* ou *basalte* altéré, d'une brèche, face ouest du Gg. Païoung, au Gg. Tiikaret, à la côte; district Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **C** 18).

C. II. Etage marneux.

1970. *Bois silicifié*, à Gardou Batok, originaire de marnes, à 3 kilomètres à l'ouest de la limite de Buitenzorg, sur la route de Sadiira; distr. Sadiira, sect Lĕbak (Feuille **X** 13).

1971. *Argiles blanches et jaunes* de matériaux ponceux, dans le Tii Bérang, à Sadiira; distr. Sadiira, sect. Lĕbak (Feuille **W** 13).

1972. *Bois silicifié*, à $1^1/_2$ kilomètre au S. de Sadiira, sur la route de Mountiang; distr. Sadiira, sect. Lĕbak (Feuille **W** 13).

1973. *Grès*, à Nangguéla (au S. de Sadiira); distr. Sadiira, sect. Lĕbak (Feuille **W** 13).

1974. *Calcaire*, entre des marnes, à 300 mètres au S. de Tiibeurih; distr. Sadiira, sect. Lĕbak (Feuille **W** 14).

1975. *Calcaire*, à $^1/_2$ kilomètre au S. de Tiibeurih; distr. Sadiira, sect. Lĕbak (Feuille **W** 14).

1976. *Calcaire*, à 2 kilomètres au S.E. de Mountiang, à Gouha; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **V** 14).

1977. *Calcaire*, du Pasir Tiibounout à Tiibounout; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **U** 14).

1978. *Calcaire*, du Tii Simeut, à Tiourougga-rang; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **U** 14).

1979. *Calcaire*, du Pasir Tiilampoung, à Tiilampoung; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **U** 14).

1980. *Calcaire*, à Parakanbeusi, du Gg. Padali; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuilles **U** 14, **T** 14).

1981. *Calcaire*, entre des marnes, à l'E. de Parakanbeusi; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuilles **U** 14, **T** 14).

No.

1982. *Lignite*, à Bodiongmanik; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **T** 14).

1983. *Bois silicifié*, des grès reposant sur la couche de lignite No. 1982; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **T** 14).

1984. *Marne calcaire* à fossiles, à 1 kilomètre au N. de Bodiongmanik, dans le lit du Tii Beureum; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **T** 14).

1985. *Argiles blanches* de matériaux ponceux, à $3^1/_2$ kilomètres au N. de Bodiongmanik, sur la route de Lĕbak; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **T** 14).

1986. *Calcaire*, à 2 kilomètres au S. de Bodiongmanik, à la cime Tando; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **T** 15).

1987. *Marne calcaire* à fossiles, de Tiimouli, à 3 kilomètres au S. W. de Bodiongmanik; distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **T** 15). Expédiée à Leyde.

1988. *Marne calcaire* fossilifère de Tiikaréo (entre Gounoungkĕntiana et Tiilèlès); distr. Paroungkoudiang, sect. Lĕbak (Feuille **S** 13).

1989. *Marnes* à fossiles, du Tii Lémer à Paniabrangan, à 7 kilomètres au S. de Bodiong (Tiasoungui); limite des districts Paroungkoudiang (section Lĕbak) et Mĕnes (sect. Tiaringuin) (Feuille **Q** 13). Expédiées à Leyde.

1990. *Basalte*, filon dans des marnes, un peu au N. de Tiourouglanglang, à $3^3/_4$ kilomètres au S. de Moundioul; distr. Mĕnes, sect. Tiaringuin (Feuille **P** 15).

1991. *Marne calcaire* à fossiles, de Kalapadouwa (entre Angsana et Pĕrdana); limite des districts Tiibalioung et Mĕnes, sect. Tiaringuin (Feuille **O** 14).

1992. *Marne* à fossiles, dans le Tii Tokè, au hameau Tiitokè, à $2^1/_2$ kilomètres au N. de Tiikeusik; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **O** 16). Echantillons envoyés en partie à Leyde.

1993. *Fossiles* des marnes de Tiikeusik; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **O** 17). Expédiés à Leyde.

1994. *Fossiles* des marnes, à 2 kilomètres à l'est de Tiisouakan; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **N** 16). Expédiés à Leyde.

Localité.	Observations.
No.	
1995.	*Fossiles* des marnes de Soudimanik; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **M** 17). Expédiés à Leyde.
1996.	*Marne arénacée* du Tii Tĕloukkalapa, à Tiitĕloukkalapa; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **L** 18).
1997.	*Fossiles* des marnes du Tii Gouha, (affluent du Tii Tĕloukkalapa), à Tiitĕloukkapala; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **L** 18). Expédiés à Leyde.
1998.	*Marnes* à petits fossiles, dans le Tii Tĕloukbarat, à 3 kilomètres à l'ouest de Tiitĕloukkalapa; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuilles **L** 18, **K** 18).
1999.	*Andésite à pyroxène*, couche intercalée dans les marnes, à Batouhideung I (kidoul), à proximité du No. 1998; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **K** 18).
2000.	*Grès* à Batouhideung I (kidoul); distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **K** 18).
2001.	*Andésite à pyroxène*, couche entre les marnes à Tiidiaralang (à 4 km. au S.W. de Katoumbiri); distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **L** 16).
2002.	*Basalte*, de conglomérats, à Katoumbiri; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **L** 15).
2003.	*Andésite à pyroxène*, couche interposée dans les marnes, à $1^1/_2$ kilomètre à l'ouest de Tiiseureuheun, à Bangkong; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **L** 15).
2004.	*Grès marneux*, à petits fossiles, à la côte, à 7 kilomètres au N. de Tiamara; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **K** 14).
2005.	*Marne*, au signal Dioungkoulon, à la côte, en face de l'île des mouettes; distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **D** 17).
	D. Volcans.
2006.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, coulée de lave du volcan Danou, à la côte, à $1^1/_2$ kilomètre au nord d'Aniĕr lor; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **P** 5).
2007.	*Andésite à pyroxène*, coulée de lave du volcan Danou, à Pangabouan, arête Marengmang; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **P** 5).
2008.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, coulée de lave du volcan Danou, au N. W. de Tiiromo; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **P** 5).
2009.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, à Tiiromo; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **Q** 5). Volcan Danou.
2010.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, un peu au S. de Patiarikan, à 2 kilomètres au sud de Pasir; distr. Kramatwatou, sect. Tiilĕgon (Feuille **R** 6). Volcan Danou.
2011.	*Andésite à pyroxène* massive, du volcan Danou, dans le Tii Koak, à Diakoung, à 2 kilomètres au S. W. de Soïog; distr. Sérang, sect. Sérang (Feuille **S** 7).
2012.	*Tuf ponceux*, reposant sur la coulée de lave No. 2011, dans le Tii Koak; distr. Sérang, sect. Sérang (Feuille **S** 7). Volcan Danou.
2013.	*Basalte*, du bord septentrional du volcan Danou, à l'ouest de Kadourangkong; limite des districts Aniĕr (sect. Tiilĕgon) et Tiiomas (sect. Pandĕglang) (Feuille **Q** 7).
2014.	*Andésite à pyroxène olivinifère*, versant intérieur du bord septentrional du volcan Danou, à Patoudia; distr. Tiiomas, sect. Pandĕglang (Feuille **Q** 7).
2015.	*Andésite à pyroxène* (avec tridymite), du Gg. Tioumounggal, près du lac, volcan Danou; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **Q** 7).
2016.	*Basalte*, couche intercalée dans des tufs ponceux, à Barengkok; distr. Tiiomas, sect. Pandĕglang (Feuille **P** 8). Versant S.W. du volcan Danou.
2017.	*Transformation sphérolithique d'obsidienne* du Gg. Rangkong, au S. W. de Barengkok, côté Sud du volcan Danou; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **P** 8).
2018.	*Andésite à pyroxène*, au S. de Kaloumpang, pied nord du volcan Parakasak; distr. Tiiomas, sect. Pandĕglang (Feuille **P** 8).
2019.	*Andésite à pyroxène*, blocs originaires d'argile, à Tiiomas; distr. Tiiomas, sect. Pandĕglang (Feuille **R** 8). Volcan Karang.
2020.	*Andésite à pyroxène* avec olivine, à Baros; distr. Baros, sect. Pandĕglang (Feuilles **S** 8, **T** 8). Volcan Karang.
2021.	*Basalte*, à $2^1/_2$ kilomètres au S. W. de Pandĕglang, près du gardou Madia; distr.

Localité. Observations.

No.

Pandĕglang, sect. Pandĕglang (Feuille **S** 10). Volcan Karang.

2022. *Andésite à pyroxène*, du volcan Marikanguĕn, versant Est, au nord de Pasir; distr. Kramatwatou, sect. Tiilĕgon (Feuille **R** 6).

2023. *Basalte* du volcan Gg. Pinang, pied Nord, à Wĕra (près le poteau 7); distr. Kramatwatou, sect. Tiilĕgon (Feuille **S** 5).

2024. *Basalte*, coulée de lave, côté Nord du sommet du volcan Gg. Pinang; distr. Kramatwatou, sect. Tiilĕgon (Feuille **S** 5).

2025. *Basalte*, blocs au sommet du volcan Gg. Pinang, au signal; distr. Kramatwatou, sect. Tiilĕgon (Feuille **S** 5).

2026. *Andésite à pyroxène*, pied Nord du volcan Poulosari, à Mandalawangui; distr. Tiimanouk, sect. Pandĕglang (Feuille **Q** 10).

2027. *Basalte*, pied Sud-Est du volcan Poulosari, à Tiourougbarang, distr. Tiimanouk, sect. Pandĕglang (Feuille **R** 11).

2028. *Andésite à pyroxène*, à Tiipeutiang, pied Sud-Est du Poulosari; distr. Mĕnes, sect. Tiaringuin (Feuille **Q** 10).

2029. *Andésite à pyroxène*, coulée de lave à Kadougaring, pied Sud du Poulosari; distr. Mĕnes, sect. Tiaringuin (Feuille **Q** 11).

2030. *Soufre*, du sommet Poulosari, du cratère; distr. Mĕnes, sect. Tiaringuin (Feuille **Q** 10).

2031. *Andésite à pyroxène* olivinifère, à Pandat; limite des districts Tiimanouk (sect. Pandĕglang) et Mĕnes (sect. Tiaringuin) (Feuille **P** 10). Versant Sud-Est du volcan Aseupan.

2032. *Basaltes* à Kĕling, pied Sud du volcan Aseupan; distr. Tiaringuin, sect. Tiaringuin (Feuille **P** 10).

2033. *Basalte* du Tii Atouï, à $1^1/_2$ kilomètre au N. E. de Tiiĕning, pied Sud-Ouest du volcan Aseupan; distr. Tiaringuin, sect. Tiaringuin (Feuille **O** 11).

2034. *Andésite à pyroxène*, pied Sud-Ouest du volcan Tompoh-Malang, à $1^1/_2$ kilomètre à l'est de Kadoudiokdia; distr. Tiaringuin, sect. Tiaringuin (Feuille **O** 10).

2035. *Andésite à pyroxène*, au N. de Tadiour, pied occidental du volcan Tompoh-Malang, non loin de la mer; distr. Tiaringuin, sect. Tiaringuin (Feuille **N** 9).

2036. *Andésite à pyroxène*, du bord percé du volcan Toukoung, à Tiibadak; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **P** 6).

2037. *Andésite à pyroxène*, du versant Nord du volcan Toukoung, à Kĕmang; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **P** 6).

2038. *Andésite à pyroxène olivinifère*, à la côte, près de Tandioung Gorengniang, pied oriental du volcan Salak-Guĕdé; distr. Tiilĕgon, sect. Tiilĕgon (Feuille **S** 3).

2039. *Andésite à pyroxène* à Tandioung Awouran, à la côte, face Est du volcan Salak-Guĕdé; distr. Tiilĕgon, sect. Tiilĕgon (Feuille **S** 3).

2040. *Andésite à pyroxène*, à Tiibaga, face Nord-Est du volcan Salak-Guĕdé; distr. Tiilĕgon, sect. Tiilĕgon (Feuille **R** 3).

2041. *Andésite à pyroxène*, à la pointe St. Nicolas, face Nord du volcan Salak-Guĕdé; distr. Tiilĕgon, sect. Tiilĕgon (Feuille **R** 2).

2042. *Andésite à pyroxène* (avec olivine et hornblende), de la carrière de Mĕrak; distr. Tiilĕgon, sect. Tiilĕgon (Feuille **Q** 3).

2043. *Andésite à pyroxène* de l'île Mĕrak, en face de Mĕrak; distr. Tiilĕgon, sect. Tiilĕgon (Feuille **Q** 3).

Volcan Krakatau (appartient actuellement à Sumatra).

Eruption I.

2044. Lang-eiland. Lave en plaques, *andésite à pyroxène* avec tridymite dans les cavités (= collection de Sumatra No. 959).

2045. Lang-eiland. Lave en plaques compacte et gris-clair, *andésite à pyroxène* avec un peu de tridymite.

2046. Lang-eiland. Variétés de lave sombres, compactes, *andésite à pyroxène* sans tridymite (= Nos. 960 et 961 de Sumatra).

2047. Lang-eiland. *Roche vitreuse* noir sombre à fissures rouges par altération (= No. 962 de Sumatra).

2048. Poolsche Hoed. *Lave* grise, à fissures rouges par altération (= No. 963 de Sumatra).

2049. Poolsche Hoed. *Roche vitreuse* à

No.	Localité. Observations.
	fissures altérées rouges, parfois à sphérolithes (= No. 964 de Sumatra).
2050.	Poolsche Hoed. *Roche vitreuse* noir verdâtre, pure (= No. 965 de Sumatra).
2051.	Verlaten eiland. Lave en plaques, *andésite à pyroxène*, avec tridymite le long des fentes.
2052.	Verlaten eiland. Lave poreuse avec peu de tridymite, *andésite à pyroxène*.
2053.	Krakatau. *Lave* brune *d'andésite à pyroxène*, poreuse, riche en tridymite.
2054.	Krakatau. *Lave* brune *d'andésite à pyroxène*, compacte, pauvre en tridymite.
2055.	Krakatau. *Lapilli* (andésite à pyroxène) de la couche de lapilli de Krakatau' entre la lave à tridymite et les déjections basaltiques.
	Eruption II.
2056. 2057. 2058. 2059. 2060. 2061. 2062.	*Basalte*, en coulées de lave de divers points du „Zwarten Hoek", dans l'île de Krakatau.
2063.	*Basalte*, coulée de lave, à l'est du „Zwarten Hoek"; Krakatau, côté Nord.
2064.	*Basalte*, coulée de lave, à l'est du No. 2063; Krakatau, côté Nord.
2065.	*Basalte*, en filon, non loin du No. 2064; Krakatau, côté Nord.
2066.	*Fragment de basalte*, ancien, projeté en 1883; versant Sud-Ouest du Krakatau.
2067.	*Basalte*, avec inclusion d'un morceau d'andésite à pyroxène, pointe Sud-Est de Krakatau.
	Eruption III.
2068.	*Lave d'andésite à pyroxène*, du cratère Pĕrbouwatan, extrémité Nord de l'ancien Krakatau.
2069.	*Lave d'andésite à pyroxène sombre*, du cratère Pĕrbouwatan, extrémité Nord de l'ancien Krakatau.
2070.	*Surface poreuse de la lave* No. 2069, du cratère Pĕrbouwatan, extrémité Nord de l'ancien Krakatau.
2071.	*Lave d'andésite à pyroxène*. Bootsmansrots.
2072.	*Andésite à pyroxène* (avec gypse dans les cavités). Filon dans le basalte, côté Nord de Krakatau.
2073.	*Andésite à pyroxène*, fragment ancien projeté en 1883; versant Sud-Ouest du Krakatau.
2074.	*Andésite à pyroxène*, fragment ancien, projeté en 1883; versant Sud-Ouest du Krakatau.
2075.	*Andésite à pyroxène* (avec dolomite), fragment ancien, projeté en 1883; versant Sud-Ouest du Krakatau.
2076.	*Andésite à pyroxène olivinifère* du cratère Pĕrbouwatan, fragment ancien, projeté en mai 1883. Reçu de M. l'ingénieur des mines SCHUURMAN.
	Eruption IV (1883, de mai à août).
2077.	*Pechstein*, du versant Sud-Ouest du Krakatau; verre noir à éclat de pechstein.
2078.	*Roche vitreuse grisâtre*, éruption de mai 1883, cratère du Pĕrbouwatan.
2079.	*Roche vitreuse noire et grisâtre* (obsidienne), à croûte poreuse, éruption de mai 1883, cratère du Pĕrbouwatan.
2080.	*Obsidienne* à croûte de ponce, versant Sud-Ouest du Krakatau.
2081.	*Pierre ponce* à croûte vitreuse, partie occidentale de Krakatau.
2082.	*Pierre ponce*, espèces diverses, partie occidentale de Krakatau.
2083.	*Pierre ponce noire*, Krakatau.
2084.	*Cendre* (lévigée) de l'éruption de mai, recueillie à Krakatau le 27 mai 1883 par M. l'ingénieur SCHUURMAN.
2085.	*Cendre*, recueillie à Krakatau le 11 août 1883, par le capitaine FERZENAAR. Couche inférieure.
2086.	*Cendre* recueillie à Krakatau, le 11 août 1883, par le capitaine FERZENAAR. Couche supérieure.
2087.	*Cendre* du Krakatau, recueillie dans l'île Sĕbési, par M. VERBEEK, le 14 octobre 1883.
2088.	*Cendre* du Krakatau, recueillie le 27 août 1883 par M. VERBEEK, à Buitenzorg.
2089.	*Cendre* du Krakatau, recueillie par M. BUYN et par M. l'ingénieur en chef P. VAN DIJK, à Batavia, le 27 août 1883.
2090.	*Cendre* du Krakatau, recueillie dans la nuit du 27 au 28 août 1883, à Bandar (Palembang), par le Dr. STAMMESHAUS.

Localité. Observations.	Localité. Observations.
No.	No.
2091. *Cendre* du Krakatau, recueillie le 28 août 1883, à Talangbĕtoutou (Palembang), par M. le contrôleur PEELEN.	E. Quaternaire.
Projections étrangères de 1883.	2102. *Tuf ponceux* à Tiiteureup; distr. Tiirouas, sect. Sérang (Feuille **U** 7).
2092. *Roche tuffeuse* à concrétions. Projetée en août 1883. Krakatau.	2103. *Tuf ponceux*, à 2 kilomètres à l'E. de Tiikeuïeup, dans le Tii Marga; distr. Lĕbak, sect. Lĕbak (Feuille **T** 12).
2093. *Concrétions* (billes) du No. 2092. Projetées en août 1883. Krakatau.	2104. *Tuf ponceux* à Pasir, pied oriental du volcan Marikanguĕn; distr. Kramatwatou, sect. Tiilĕgon (Feuille **R** 6).
2094. *Concrétions* du No. 2092. Projetées en août 1883. Krakatau.	2105. *Tuf ponceux*, à 3 kilomètres au S. d'Aniĕr kidoul, à proximité du rivage; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **O** 6).
2095. *Marne tuffeuse* à concrétions, d'août 1883. Recueillie par le Dr. VORDERMAN. Krakatau.	2106. *Tuf ponceux*, colline au rivage, à l'embouchure de la rivière Pasangtĕnang, à 8 kilomètres au S. d'Aniĕr kidoul; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **O** 7).
2096. *Marne tuffeuse*, projetée en août 1883. Krakatau.	2107. *Tuf ponceux* à Tiipanas, sur la rivière Pasaouran, face Ouest du volcan Danou; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **O** 8).
2097. *Roche sédimentaire silicifiée, à pyrite.* Projetée en août 1883. Krakatau.	2108. *Andésite à pyroxène*, banc de lave entre les tufs du No. 2107, à Tiipanas, rivière Pasaouran; distr. Aniĕr, sect. Tiilĕgon (Feuille **O** 8).
2098. *Roche sédimentaire silicifiée.* Projetée en août 1883. Krakatau.	F. Moderne.
2099. *Roche sédimentaire silicifiée blanc jaunâtre à pyrite.* Projetée par le Krakatau en 1883.	2109. *Tuf calcaire*, réniforme, à la surface au nord de Tiiteureup; distr. Tiirouas, sect. Sérang (Feuille **U** 6).
2100. *Roche sédimentaire silicifiée.* Projetée par le Krakatau en 1883.	2110. *Limonite* (minerai des marais) à l'E. de Tiiteureup; distr. Tiirouas, sect. Sérang (Feuille **U** 7).
2101. *Andésite à pyroxène*, du versant Sud-Est de la cime Tadia malèla, île des princes (Panaïtan); distr. Tiibalioung, sect. Tiaringuin (Feuille **C** 15).	

CINQUIÈME SECTION.

CINQUIÈME SECTION.

Principaux foraminifères fossiles de l'Inde Néerlandaise.

Avec onze planches.

Les fossiles dont il a été fait collection au cours du relèvement géologique de Java, ont été, en grande partie, envoyés au Professeur Dr. K. Martin, à Leyde; ce savant s'occupe encore en ce moment de l'examen de ces très nombreux fossiles, de sorte qu'il nous a été impossible de publier dans cet ouvrage le résultat final de ses recherches. Une partie des gastéropodes sont décrits dans les livraisons 2 à 5 du livre „Die Fossilien von Java, 1895"; et M. Martin a fait paraître plus récemment quelques communications sur les mollusques fossiles de notre collection dans le Tome V des „Beiträge zur Geologie Ost-Asiens, etc., 1895", dont nous avons déjà fait mention à plusieurs reprises; et sur les foraminifères fossiles, dans la 1e livraison de „Die Fossilien von Java, 1891". Les mollusques, dont il est question dans ces ouvrages, à l'exception de sept, et les foraminifères, hormis deux seulement (No. 1780 jadis No. 120c, et le No. 589 ou l'ancien No. 36 VI) sont originaires de couches *néo-tertiaires*.

Les couches *tertiaires anciennes* de Java ne contiennent que rarement des mollusques fossiles; mais elles renferment un nombre exceptionnellement grand de foraminifères, dont les principales espèces seront décrites dans cette section, conjointement avec quelques espèces néo-tertiaires de Java et quelques foraminifères de Sumatra et de Nias, dont la représentation et la description complètes se sont déjà longtemps fait attendre.

I. FUSULINA.

Fusulina granum avenae, Roemer. Planche I, Figs. 1 à 10.

Bibliogr. Ferd. Roemer, Ueber eine Kohlenkalkfauna der Westküste von Sumatra. Palaeontographica, Tome XXVII 1880 pp. 1—11; ainsi que dans le Jaarboek van het Mijnwezen 1881 I. p. 292; Planche I, Fig. 2 a, b, c.

M. Roemer n'a représenté ce fossile qu'en grandeur naturelle; on n'a pas encore publié des dessins microscopiques de sections.

Fossile oblong, fusiforme, à extrémités pointues, lesquelles sont toutefois souvent brisées. Prudemment débarrassée de la poudre de roche adhérente, à l'aide de l'acide chlorhydrique dilué, la coquille présente les formes représentées Planche I, Figs. 1 à 6. A la surface, on peut voir des lignes ondulées fines (Fig. 7)—correspondant aux parois des loges des spires, dont nous parlerons plus loin—qui se touchent mutuellement et donnent ainsi à la coquille l'apparence d'un treillis. Des rainures irrégulières ne sont pas naturelles; elles ont été produites par frottement.

La *longueur* est de 16 millimètres au maximum; *l'épaisseur* varie de $3\frac{1}{2}$ à $4\frac{1}{2}$ mm. chez les exemplaires adultes; pour les jeunes, elle est moindre.

On peut voir, par la section longitudinale Fig. 8 et les sections transversales Figs. 9 et 10, que la coquille est construite suivant une spirale, dont chaque tour de spire enveloppe complètement le précédent. Le dernier tour recouvre probablement l'avant dernier, de sorte que chez les individus adultes la coquille est close; toutefois, je n'ai pu l'observer dans mes préparations, car les derniers tours de spire se brisent presque toujours par la taille.

La loge centrale est sphérique, parfois ellipsoïdale; son diamètre est de 0.20 à 0.30 mm., quelquefois même 0.35 mm. Tout autour se disposent divers tours de spire, dont le nombre dépend de l'épaisseur centrale du fossile.

Pour un rayon r = 1.5 mm. il y a 6 à 7 tours de spire;
„ „ „ r = 1.8 „ „ 7 à 8;
„ „ „ r = 1.9 „ „ 8 à 9; si la loge centrale est fort grande, il n'y en a que 7;
„ „ „ r = 2.0 mm. il y en a 9 à 10.

La plus grande section transversale (passant par le centre de la loge centrale, ce qu'on nomme „la spirale dorsale") est une courbe qui, d'après mes mesures, se rapproche de la spirale logarithmique à quotient d'enroulement égal à 1.5. Chez d'autres exemplaires cependant, cette courbe est ce qu'on nomme une spirale conchoïde, dont le quotient d'enroulement est à peu près 1.3, sans qu'on puisse cependant se baser sur cette différence pour distinguer deux espèces; car pour tout le reste l'analogie est parfaite.

Chaque spire est divisée, par des cloisons transversales ou septa, en loges dont le nombre augmente de dedans en dehors et s'élève à 28 pour la 5e spire. Toutefois, les espaces circonscrits par ces septa ne sont pas vides; ils se subdivisent à leur tour en chambres plus petites ou cellules, soit par le contact seul des ondulations des septa,

soit, surtout vers les extrémités de l'axe de rotation, par des embranchements de ces septa; de sorte qu'il se forme un filet cloisonnaire dont les mailles présentent toute espèce de formes irrégulières. Les disques extérieurs des spires ont une épaisseur de 0.10 mm., de 0.15 mm. au maximum, et ils sont *à pores assez grossiers*; par contre, les parois des grandes loges ou les septa sont *compactes;* mais le plus souvent elles sont entourées des deux côtés par une substance poreuse.

Divergences avec les fusulines déjà connues. La seule différence qu'il y ait entre notre fossile et la fusuline bien connue F. cylindrica FISCHER, consiste dans les dimensions plus grandes et le plus grand nombre de tours de notre espèce; car, selon VON MÖLLER, (Die spiral-gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks), la F. cylindrica n'a qu'une longueur de 7 mm. sur 1.9 mm. d'épaisseur et n'offre que 5 à 6 tours de spire. VON MÖLLER ajoute que la F. cylindrica s'enroule toujours suivant une spirale logarithmique; et que les fusulines enroulées suivant une spirale conchoïde (à quotient d'enroulement plus petit que 1.5) appartiennent à d'autres espèces. Mais cette distinction ne me parait pas toujours possible; car en mesurant au microscope les dimensions d'une même section transversale, il n'est pas rare de trouver en divers points des valeurs différentes pour ce quotient; et ces différences sont trop fortes pour pouvoir être attribuées uniquement à des erreurs de mesure. Je suis disposé à croire que les diverses fusulines s'enroulent chacune *de préférence* suivant une certaine spirale; mais je pense que le quotient d'enroulement n'est pas aussi constant que le dit VON MÖLLER; et qu'il existe pour chaque espèce, et même çà et là pour le même individu, de légers écarts de la spirale normale. C'est à juste titre que SCHWAGER avait déjà fait observer que la spirale se modifie avec l'âge; et qu'il n'est pas rare de remarquer distinctement une différence pour les spires intérieures (période de jeunesse), les spires moyennes (exemplaires adultes, état de développement complet) et surtout pour les spires extérieures (vieillesse, diminution de croissance). (C. SCHWAGER. Carbonische Foraminiferen aus China und Japan, dans V. RICHTHOFEN. China, Band IV, 1883, p. 124.)

D'autre part, on peut encore comparer notre pétrification à la F. japonica GÜMB, représentée et décrite par SCHWAGER dans l'ouvrage cité tantôt, pp. 121 à 124, Pl. XV, Figs. 1 à 11. Cependant elle est plus épaisse au milieu, offre moins de spires, et est en général d'une structure plus grossière que l'espèce de Sumatra.

Localité. La F. granum avenae n'a été rencontrée jusqu'à présent que dans le calcaire carbonifère des XX kota's, à l'est du grand lac de Singkarah, résidence des Padang'sche Bovenlanden, (Hauts plateaux de P.) Gouvernement de Sumatra's Westkust, (côte occidentale de S.)

II. SCHWAGERINA.

Schwagerina Verbeeki GEINITZ. Planche I, Figs. 11 à 22.

Bibliogr. H. B. GEINITZ UND W. VON DER MARCK. Zur Geologie von Sumatra. Mittheilungen aus den Königl. Mineral. Museum in Dresden 1876; ainsi que dans Palaeontographica, Tome XXII, p. 399 et dans le Jaarb. Mijnwezen 1878 I p. 129 (Fusulina Verbeeki).

H. B. BRADY. On some fossil foraminifera from the West-coast district, Sumatra. Geological Magazine, 1875, p. 532; ainsi que dans le Jaarb. Mijnwezen 1878 I p. 166; Planche I, fig. 6. (Fusulina (Borelis) princeps Ehrenb.).

VALERIAN VON MÖLLER. Die spiral-gewundenen Foraminiferen des russischen Kohlenkalks 1878, p. 73.

V. VON MÖLLER. Die Foraminiferen des russischen Kohlenkalks 1879, pp. 6 à 9. (Schwagerina Verbeeki).

F. ROEMER. Lethaea geognostica I 1880, pp. 75 et 277 (Description et figure de Schw. Verbeeki).

F. ROEMER. Ueber eine Kohlenkalkfauna der Westküste von Sumatra. Palaeontographica. Tome XXVII 1880, pp. 1 à 11; ainsi que dans Jaarb. Mijnwezen, 1881 I, Pl. I, Fig. 1 a, b (Schw. Verbeeki).

C. SCHWAGER. Carbonische Foraminiferen aus China und Japan. Dans le „China" de v. RICHTHOFEN, Tome IV, pp. 135 à 137, Pl. XVI, Figs. 17 et 18; Pl. XVII, Figs. 9 à 17.

Ce fossile a été décrit, mais non représenté par VON MÖLLER (Die Foraminiferen des russischen Kohlenkalks pp. 6 à 9). Cet auteur donne pour le diamètre de la chambre centrale 0.396 mm.; tandis que dans tous les exemplaires que j'ai examinés moi-même, il est beaucoup plus petit, notamment 0.02 mm. et moins encore. VON MÖLLER paraît avoir mesuré une section qui ne passait pas exactement par le centre, de sorte que les dimensions exagérées de la chambre centrale n'étaient qu'apparentes.

On trouve de bonnes figures de cette espèce, originaire du calcaire de la Chine, dans l'ouvrage de SCHWAGER cité plus haut.

Nos exemplaires sont à peu près complètement sphériques (Figs. 11 à 13); aux extrémités de l'axe de rotation, la coquille *n'est donc pas* terminée en pointe, comme c'est le cas pour la Schwagerina princeps. A la surface, des lignes fines passent d'une extrémité à l'autre de cet axe, tels que sur un globe terrestre les méridiens vont d'un pôle à l'autre. Ces lignes correspondent aux parois des loges ou septa; elles ne sont pas ondulées, comme chez les fusulina, mais présentent seulement une légère inflexion. Pour un diamètre de 5 mm. (Fig. 14), on compte déjà 25 de ces lignes à la surface des sphères; et on en observe 32 pour un diamètre de 7 à 8 mm.; toutefois ce nombre n'est pas toujours le même.

Le diamètre des sphères est au maximum de 10 millimètres (Fig. 11); d'ordinaire cependant il mesure 9, 8 ou 7 mm.

La Fig. 15 représente, agrandie, une section longitudinale qui ne passe pas exactement par la loge centrale; et la Fig. 16, la partie centrale de la même section grossie davantage. Les spires intérieures sont déprimées dans la direction de l'axe de rotation; les individus *très jeunes* sont donc aplatis aux extrémités de l'axe; cet effet va en diminuant dans les spires qui suivent, de sorte que le fossile devient sensiblement sphérique. Les Figs. 17 à 19 sont des sections transversales agrandies de trois exemplaires distincts; la Fig. 20 représente à un grossissement plus fort la partie centrale de la Fig. 17; les Figs. 21 et 22 sont les parties centrales de deux autres coupes transverses.

On peut voir par ces figures que, de même que les fusulines, les schwagerines se développent suivant une spirale autour d'une loge centrale. Cette loge mesure au plus 0.02 mm. (voir Fig. 20); je n'ai pas rencontré d'exemplaires à grande loge centrale.

Près du centre, les tours sont parfois très rapprochés; ils s'élargissent alors brusquement au 5e ou 6e tour (Fig. 17), ce qui correspond à un changement dans le quotient d'enroulement de la spirale. Chez d'autres exemplaires (Figs. 18 et 19), les tours s'élargissent régulièrement du centre vers l'extérieur; l'accroissement a lieu alors suivant une spirale conchoïde simple.

Les lames ou disques spiraux sont très minces; le plus souvent ils n'ont qu'une épaisseur de 0.05 mm. et sont à *pores fins*.

Les tours sont divisés par des cloisons transversales ou septa en loges dont le nombre varie tant soit peu suivant qu'il existe ou non des spires fines. Six exemplaires ont fourni les résultats suivants:

Nos.	Diam. en mm.	Tours de spire.	Nombre des loges.	Diamètre de la loge centrale.
1	8	5 étroits, 9 larges } 14	55 petites, 150 grandes } 205	0.02 mm.
2	8	5 étroits, 9 larges } 14	55 petites, envir. 130 grandes } 185	très petit (invisible)
3	8	9 larges } 9	130 grandes } 130	id.
4	8	13 larges } 13	200 grandes } 200	id.
5	8	4 étroits, 9 larges } 13	32 petites, envir. 180 grandes } 212	id.
6	9	12 larges } 12	200 (brisé) primitivement, envir. 250 } env. 250.	id.

Les septa mêmes ne sont pas poreuses; mais dans les tours extérieurs elles sont entourées des deux côtés de la substance poreuse des parois des loges.

Les écarts dans le nombre des tours et des loges et les divergences dans l'accroissement sont donc assez importants; mais ils sont néanmoins trop peu constants pour pouvoir servir de base à une distinction en espèces ou variétés. Je n'ai pu observer dans mes préparations si chez cette espèce de Schwagerina la dernière spire se superpose à l'avant dernière et si, par conséquent, chez les individus adultes, la coquille est fermée.

La section longitudinale Fig. 15 présente sur les spires les petites élévations mamelonnées que SCHWAGER nomme le „Basalskelett"; et entre celles-ci, de nombreuses ouvertures buccales rondes, s'écartant complètement de la fente buccale continue des fusulines.

Divergences avec les autres Schwagerines. Notre fossile a été rattaché par BRADY à la Fusulina ou Borelis princeps EHRENB. (à présent Schwagerina princeps). Toutefois il se distingue de cette espèce par sa forme sphérique, ses dimensions plus grandes, ses tours de spire plus nombreux et d'ordinaire (pas toujours) par un plus petit nombre de loges dans la même spire.

Localités. La Schw. Verbeeki existe dans le calcaire carbonifère des hauts plateaux de Padang, à la côte occidentale de Sumatra, et notamment au Boukit Bĕsi (à proximité du lac de Singkarah) et près de Sibrambang. D'après SCHWAGER, on la rencontre aussi dans du calcaire de la Chine, savoir dans une arête montagneuse à la rive droite de l'Yang-tszĕ-kiang, vis-à-vis de la ville de Ki-tshóu, province d'Hupéi. Sa présence est moins certaine dans un calcaire du Japon, dans les carrières de Tarui, province de Mino. Les Schwagerines de la Chine sont, il est vrai, tant soit peu déprimées dans la direction de l'axe, tandis que les formes de Sumatra sont toujours exactement sphériques; puis, SCHWAGER assigne à la loge centrale un diamètre de 0.05 mm., tandis que pour notre pétrification ce diamètre est au maximum de 0.02 mm. (Fig. 20); enfin, dans les formes de la Chine, les septa sont plus épaisses que dans celles de Sumatra; mais ces divergences sont trop peu importantes pour ne pas considérer ces fossiles comme une seule espèce.

III. ORBITOLINA.

Orbitolina concava LAM. var. Planche II. Figs. 23—26.

Bibliogr. K. MARTIN. Untersuchungen über den Bau von Orbitolina von Borneo. Beiträge zur Geologie Ost-Asiens, IV 1890, p. 209.

R. D. M. VERBEEK. Voorloopig bericht over nummulieten etc. van Java. Natuurk. Tijdschr. v. Ned. Indië, LI 1891, p. 102, en note. (Orbitolines de Java).

Petits fossiles papilliformes, de 4 ou au plus de 5 mm. en diamètre (Fig. 23), à stries d'accroissement concentriques sur la face inférieure de la coquille (Fig. 24).

La Fig. 25 donne une section verticale et la Fig. 26 une section

horizontale l'une et l'autre agrandies, de ce fossile; une section parallèle n'a pu être obtenue, car ces fossiles sont rares; et de plus ils existent dans un calcaire dur dont on ne peut les détacher. Autant qu'on peut en juger d'après les Figs. 25 et 26, il n'y a aucune raison pour séparer notre espèce de Java de l'O. concava des marnes de la rivière Sĕbĕrouang, en Bornéo occidental, bien que cette dernière atteigne la taille de 12 mm. (MARTIN, Beiträge etc. IV, pp. 209 à 229, Planches XXIV et XXV). Dans notre coupe horizontale Fig. 26, succèdent immédiatement aux sections des loges triangulaires les petites loges latérales extérieures en rectangles assez irréguliers ou limitées par des courbes; tandis que M. MARTIN figure encore entre les deux des sections quadrangulaires de loges qui font défaut dans mes préparations. Toutefois une partie des loges extérieures a disparu par la taille; et en général, les orbitolines de Java sont moins bien conservées pour une analyse microscopique que les belles espèces de Saïor en Bornéo.

La coquille très mince se dissout lentement, avec effervescence, dans l'acide chlorhydrique, en laissant un dépôt d'anhydride silicique; après avoir enlevé prudemment la mince membrane siliceuse, on peut observer distinctement sur la masse calcaire sous-jacente le dessin en guilloché, à mailles triangulaires; celles-ci sont remplies de quartz très brillant. Il semble donc que les orbitolines aient été d'abord des coquilles calcaires, qui ultérieurement se sont silicifiées en tout ou en partie comme le calcaire environnant.

Localité. A Java, ce fossile n'a été rencontré que dans un calcaire dur, gris sombre, intercalé dans les schistes à serpentine entre les localités Watou bĕlah et Sironggué, résidence de Banioumas, et qu'on rattache au terrain crétacé à cause de la présence de ces orbitolines. Ce calcaire n'a pas encore fourni d'autres pétrifications.

D'après M. MARTIN (l. c. p. 210), on trouve dans la section occidentale de Bornéo le même fossile dans un calcaire gris sombre à la localité Bĕtoung, sur la rivière Boïan; puis, dans des marnes de la rivière Sĕbĕrouang, à Saïor, où il atteint la taille de 12 mm., tandis que l'espèce de Java ne dépasse jamais 5 mm. Les couches à orbitolines de Bornéo occidental appartiennent également au terrain crétacé.

IV. ALVEOLINA.

1. Alveolina javana VERB. Planche II, Figs. 27 à 36, Planche III, Figs. 37 à 38.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Voorloopig bericht over nummulieten, orbitoiden en alveolinen van Java. Natuurk. Tijdschr. v. Ned.-Indië LI 1891, pp. 111 à 114, Figs. 4 à 7.

Dans les calcaires et marnes à nummulites et à orbitoïdes de la résidence de Baguĕlen, à Java, se présentent de nombreux exemplaires

d'une belle espèce d'alvéolines, que l'on peut détacher, en leur entier, des marnes tendres, et qui sont éminemment propres à faire des préparations microscopiques.

Ce sont des corps oblongs, ellipsoïdaux, à extrémités arrondies et non terminées en pointe aiguë (Figs. 27 à 29). La plupart des individus sont tout-à-fait droits; quelques-uns seulement sont faiblement incurvés suivant l'axe longitudinal; d'autres sont plus ou moins aplatis; et dans ce dernier cas, la section transversale n'est pas circulaire, mais elliptique.

A l'œil nu, on ne peut voir à la surface que des lignes légèrement courbes qui joignent les extrémités de l'axe longitudinal et dont le nombre s'élève communément à 12 dans les exemplaires adultes. A la loupe, on observe perpendiculairement à ces lignes un grand nombre de stries fines: ce sont les limites des loges (Fig. 30).

Par les sections transversales Figs. 31 et 32, grossies dix fois, passant par la loge centrale perpendiculairement à l'axe de rotation, sections qui dans les Figs. 37 et 38 de la Planche III sont représentées au grossissement de vingt cinq, on peut voir que ce fossile se développe aussi suivant une spirale autour d'une loge centrale; néanmoins, les lames ou disques spiraux n'y sont pas poreux comme chez les fusulines et les schwagerines; ils sont *compacts*. En coupe transversale, la loge centrale est circulaire, de 0.15 mm. de diamètre; en section longitudinale elle est elliptique, de 0.15 × 0.20 mm.; par exception, de 0.30 × 0.35 mm.

Les dimensions de ce fossile sont:

Longueur = 10 mm. au maximum; d'ordinaire 4 à 9 mm.

Epaisseur = 3 à 4 mm. au maximum; d'ordinaire 2 à 3 mm.

Si nous désignons par r la demi-épaisseur, ou le rayon des plus grandes sections transversales, nous aurons

pour:	dans les exemplaires ordinaires	dans les exemplaires très finement enroulés.
r. = 0.5 mill.	t. = 3, 4 ou 5	—
r. = 0.6 ,,	t. = 7	—
r. = 0.75 ,,	t. = 8 à 9	t. = 12 à 13
r. = 1.0 ,,	t. = 13	t. = 16
r. = 1.1 ,,	t. = 15	—
r. = 1.5 ,,	t. = 17 à 18	—
r. = 1.6 ,,	t. = 22	—
r. = 1.75 ,,	t. = 21 à 22	—
r. = 1.85 ,,	t. = ?	t. = 27
r. = 2.0 ,,	t. = 25	—

Le plus grand nombre de tours de spire est donc de 25 chez les exemplaires ordinaires et de 27 chez ceux dont les spires sont très rapprochées.

La hauteur des tours de spire est donc en moyenne de $\frac{2}{25}$ = 0.08 mm., mais elle n'est pas la même partout; les spires intérieures sont d'ordinaire un peu plus étroites que les extérieures; les premières ont une hauteur de 0.07 mm.; les autres, de 0.09 mm. à 0.10 mm.; pour 0.09 mm., on compte le plus souvent 0.04 mm. pour l'épaisseur du disque et 0.05 mm. pour l'espace intermédiaire; toutefois il arrive aussi que ces dimensions respectives soient 0.03 mm. et 0.06 mm. Chez certains individus, les 3e, 4e et 5e tours sont particulièrement espacés, bien plus larges que les deux précédents, mais plus larges aussi que les suivants qui ont de nouveau, en moyenne, une hauteur de 0.08 mm. à 0.09 mm. Dans ces larges spires, ou bien l'espace compris entre les disques est plus grand qu'ailleurs, ou bien les disques eux mêmes atteignent une épaisseur de 0.08 mm. à 0.13 mm.

Des cloisons peu nombreuses divisent les spires en longues loges ou sections; on en compte de 5 à 8 dans les jeunes exemplaires et jusqu'à 12 dans les individus adultes; ces parois correspondent aux longues lignes de la surface, dont le nombre, ainsi qu'on l'a dit plus haut, s'élève aussi le plus souvent à 12 dans les exemplaires adultes.

Les cloisons ou septa sont parfois droites, parfois recourbées, et sont inclinées sur la spire (pp Fig. 36). Entre le pied de la paroi et la spire précédente il reste un espace vide (q Fig. 36), par lequel les sections communiquent les unes avec les autres. L'épaisseur des septa est ordinairement de 0.01 mm.

Les longues loges ou sections sont divisées, perpendiculairement à la direction de l'axe longitudinal, en une quantité de petites loges dont le nombre s'élève, pour un seul tour, à plus de 125 dans les spires extérieures (Figs. 33 à 35), la longueur du fossile étant de 8 mm. Des deux côtés, ces petites loges sont limitées en ligne droite par des parois assez épaisses (de 0.02 mm. d'épaisseur); en haut et en bas elles ont naturellement pour limites les disques spiraux, de manière que la section de ces loges est parfois rectangulaire. Ceci est toutefois une exception, car d'ordinaire en bas et assez souvent en haut les loges sont arrondies, de sorte qu'elle présentent en coupe une forme circulaire ou elliptique. Dans chaque spire il n'y a qu'une seule rangée de loges et non plusieurs rangées superposées comme c'est le cas chez les alvéolines vivantes. En quelques points on croit voir, il est vrai, entre deux tours de spire consécutifs, deux rangées de loges l'une au-dessus de l'autre; mais ceci n'arrive qu'aux endroits où entre deux spires consécutives il s'est intercalé temporairement une autre spire; de cette manière il s'est formé deux espaces intermédiaires au lieu d'un seul, chacun d'une demi-hauteur et chacun avec une seule rangée de loges.

Différences avec d'autres alvéolines. L'alvéoline de Java ne peut se comparer qu'à l'A. ellipsoïdalis SCHWAG., car celle-ci présente des

tours également serrés; en effet, d'après SCHWAGER (Palæontographica XXX 1883 p. 96, Pl. XXV, Fig. 1), pour un rayon de 1.25 mm., elle présente de 15 à 18 tours de spire, de même que l'A. javana; mais elle s'en différencie si notablement par la forme et la taille (l. = 3.5 mm., é. = 2.5 mm.) qu'il n'y a pas à songer à réunir les deux espèces en une seule.

Localités. Dans des marnes arénacées tendres de la rivière Sourouan, et dans des calcaires des terrains du Loh oulo, résidence de Baguëlen, constamment avec des nummulites et des orbitoïdes (discocyclines). Age éocène.

2. Alveolina timorense VERB. Planche II, Fig. 39.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK Voorloopig bericht over nummulieten enz. Natuurk. Tijdschr. v. Ned. Indië LI 1891 p. 115.

Dans un calcaire de l'île de Timor, qui figure sous le No. 130 au musée de l'administration des mines à Batavia, se rencontrent de nombreuses alvéolines, que l'on ne peut toutefois détacher de la roche et qu'on n'a pu observer, par conséquent, que dans les préparations microscopiques de ce calcaire. On n'a obtenu ainsi que des sections obliques d'alvéolines que j'ai classées d'abord en deux espèces distinctes, mais qui probablement appartiennent toutes à une seule et même espèce, bien que le nombre des tours soit un peu différent.

Dans la Fig. 39 on a représenté une des coupes longitudinales les mieux réussies, bien qu'elle ne passe exactement ni par l'axe longitudinal ni par le centre (la loge centrale.) La longueur de cette coupe est de 4.8 mm., l'épaisseur de 2.75 mm.; mais comme dans une section oblique la longueur est diminuée, il se peut que la longueur réelle de ce fossile ait été de $5\frac{1}{2}$ ou même de 6 mm., pour une même épaisseur de 2.7 mm.

Dans cette coupe longitudinale et dans d'autres encore ainsi que dans quelques coupes transversales on a trouvé, pour le nombre des tours de spire:

pour r. = 1.0 mm. t. = 6 à 8
„ r. = 1.2 „ t. = 9
„ r. = 1.35 „ t. = 10.

Dans les spires extérieures, le nombre des loges ne s'élève qu'à 7; le nombre des subdivisions ou petites loges est de 100 environ pour la spire la plus extérieure. La forme de ces loges ressemble fort à celles de l'A. javana.

Différences avec d'autres alvéolines. Se rapproche de l'A. cf. oblonga D'ORB. (SCHWAGER, Palæontographica XXX 1883, p. 99, Pl. XXV Fig. 5); cependant celle-ci a plus de loges dans une spire. L'espèce de Timor se distingue de l'A. javana par la forme plus petite et en

outre relativement plus épaisse, ainsi que par un enroulement bien moins serré.

Localité. Dans un calcaire de couleur claire de Timor, No. 130 au musée de l'administration des mines à Batavia. Le lieu d'origine exact est inconnu. Age probablement éocène.

3. Alveolina, spec. Planche II, Figs. 40 et 41.

Un calcaire, totalement rempli de nummulites — qui pour des raisons spéciales, signalées à la description des Régences du Préanguer, n'est pas rangé dans notre terrain éocène de Baguëlen, mais dans une section plus jeune de l'éocène, ou bien dans le terrain oligocène — présente aussi, en plaques microscopiques, quelques coupes de petites alvéolines (Figs. 40 et 41), longues de 1.50 mm., larges de 0.38 mm., à 7 tours de spire, dont les plus extérieurs offrent environ 40 loges rondes, et, de même que chez l'A. javana, *une* rangée seulement pour chaque tour. La loge centrale a un diamètre de 0.08 mm.; faute de bonnes coupes transversales, on ne connaît pas le nombre des grandes loges ou sections.

Localité. Cette pétrification, qui s'écarte complètement de notre A. javana éocène décrite plus haut, existe dans un calcaire à nummulites, le No. 1097 de notre catalogue des roches de Java, de la rivière Soukarama, district Tiihéa, section Bandoung, résidence des Régences du Préanguer. Age probablement oligocène.

4. Alveolina, spec. Planche II, Fig. 42.

Cette espèce d'alvéoline, ainsi que les deux suivantes, se montrent dans l'étage inférieur du terrain miocène, où les alvéolines sont d'ailleurs *excessivement rares.* Jusqu'à présent on ne les a même pas rencontrées du tout ni dans le miocène moyen ou supérieur ni dans le terrain pliocène de Java.

Dans les plaques microscopiques d'un calcaire situé entre des brèches de l'étage inférieur du miocène, on observe quelques coupes elliptiques d'alvéolines (Fig. 42), longues de 6.20 mm., épaisses de 2.60 mm., à 8 tours de spire au moins, probablement 9 ou 10, car les coupes n'ont pas atteint exactement le centre. Le nombre des grandes sections ou loges doit rester indéterminé, par défaut de bonnes coupes transversales. Toutefois il est très remarquable que cette espèce présente dans une même spire 3 et même 4 rangées d'ouvertures les unes au-dessus des autres. Les loges les plus petites et les plus nombreuses sont situées, en une seule rangée, directement sous chaque spire; au-dessous, on trouve le plus souvent 3 rangées de pores moins nombreux, les coupes de petites loges; *circonstance qui jusqu'à présent n'a jamais été observée chez des alvéolines fossiles, mais seulement chez les espèces vivantes (p. ex.*

A. Quoii). Par là les alvéolines miocènes se distinguent nettement des espèces éocènes et oligocènes.

Localité. Dans un calcaire au Sud de Sindangsari, district Diampang tĕngah, section Soukaboumi, résidence des Régences du Préanguer; No. 1299 du catalogue des roches de Java. Outre quelques alvéolines, ce calcaire renferme de nombreuses orbitolites. Ce calcaire est intercalé dans des brèches de l'étage miocène inférieur m_1.

5. Alveolina, spec. Planche II, Fig. 43.

Dans un autre calcaire du terrain miocène inférieur, No. 1234c, il existe encore deux espèces d'alvéolines que l'on n'a encore pu observer jusqu'ici que dans des plaques microscopiques. L'espèce représentée Fig. 43 est oblongue et très pointue aux extrémités; la longueur est de 3.50 mm., l'épaisseur de 0.75 mm.; le nombre des tours de spire est de 6 à 7. La loge centrale ne se voit pas bien dans les préparations. Le nombre des grandes sections ou loges est inconnu; les petites s'y superposent encore en plusieurs rangées.

Localité. Se montre avec l'espèce d'alvéolines suivante et de nombreuses orbitolites dans un calcaire grisâtre d'âge miocène ancien, le No. 1234c du catalogue des roches de Java, un peu au-dessus des grès quartzeux éocènes, à Bantarguĕbang, à la rive droite de la rivière Mandiri, district Palabouhan, section Soukaboumi, résidence des Régences du Préanguer.

Très près de cette localité affleure le calcaire No. 1234b (l'ancien numéro 319), dans lequel M. MARTIN a trouvé de petites alvéolines (Die Fossilien von Java, 1891 p. 9); c'est peut-être la même espèce que Fig. 43, car les roches No. 1234b et No. 1234c sont probablement originaires du même banc calcaire.

Dans un calcaire de Bantam, No. 1911, également d'âge miocène ancien, se montrent aussi de petites alvéolines, l. = 2.45 mm., é. = 0.85 mm., t. = 6; loge centrale elliptique dont la section a 0.10 mm. sur 0.15 mm.; elles appartiennent probablement à l'espèce No. 5, bien qu'elles soient un peu plus épaisses et moins pointues.

6. Alveolina spec. Planche II, Fig. 44.

Le calcaire No. 1234c contient encore une espèce d'alveolina courte et épaisse, Fig. 44, longue de 2.40 mm., épaisse de 1.60 mm., avec 6 à 7 tours de spire et environ 25 loges dans la spire externe. La loge centrale n'a pu s'apercevoir distinctement dans les plaques.

Localité. Existe avec l'espèce précédente et de nombreuses orbitolites dans le calcaire miocène inférieur No. 1234c, à Bantarguĕbang, district Palabouhan, section Soukaboumi, résidence des Régences du Préanguer.

V. NUMMULITES.

1. Nummulites javanus VERB. Planche III, Figs. 45 à 57, Planche IV, Figs. 58 à 68, Planche V, Figs. 69 à 73, Planche VII, Fig. 94.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Voorloopig bericht over nummulieten etc Nat. Tijdschr. v. N. Indië, LI 1891, pp. 105 et 106, Figs. 2 et 3.

Disque lisse, dont la taille atteint jusque 37 mm., à loge centrale fort petite, d'ordinaire invisible; spires très nombreuses; les cloisons moyennement arquées et pas très inclinées.

D'après la forme du disque et le nombre des spires et des loges, il faut distinguer 4 variétés.

1. a. N. javanus var. *α* (Soloënsis). Planche III, Figs. 45 à 47, Planche IV, Figs. 58 et 59, Planche VII, Fig. 94.

Disque grand, épais, le plus souvent un peu tordu, à bord obtus; l'une des faces est presque toujours plus convexe que l'autre.

Dimensions. Diam.	= 22 à 26	mm.; épaisseur	= 6 à $8\frac{1}{2}$	mm.
D.	= 27 à 33	,,	é.	= 9 à 10	,,
Maximum D.	= 33	,,	max.é.	= 10	,,

A la surface, qui est complètement lisse, il n'y a pas de pointillé; parfois seulement on peut y voir des lignes courbes très minces simples ou ramifiées, surtout lorsque la coquille a été nettoyée par l'acide chlorhydrique et débarrassée de la poussière de la roche qui y adhère.

Les tours de spire sont *très nombreux*, surtout dans les exemplaires épais; dans diverses directions de la même coupe médiane, on ne compte pas toujours le même nombre de tours, car entre les spires normales il vient s'en intercaler d'autres, qui continuent quelque temps pour diminuer ensuite en hauteur et disparaître. Les spires moyennes s'écartent le plus les unes des autres; les intérieures et les extérieures sont très rapprochées.

Loge centrale très petite (invisible).

Nombre des tours de spire et des loges.

Pour r. = 5 mm.	t. = 14 à 15;	pour $\frac{1}{4}$ de t.	: 12 à 16 loges.
,, r. = 10 ,,	t. = 25 à 28;	,, $\frac{1}{4}$ d. t.	: 30 à 36 loges.
,, r. = 11 ,,	t. = 30;		—
,, r. = 12 ,,	t. = 35 à 38;		—
,, r. = $16\frac{1}{2}$,,	t. = 50 au moins;		—

Par suite de la forme courbe, irrégulière des disques, on ne réussit pas, par la taille, à couper toute la couche médiane, parce que celle-ci n'est pas dans un même plan. Voilà pourquoi on n'a pu déterminer le nombre des loges des dernières spires ni le nombre des spires extérieures entre r. = 12 et r. = $16\frac{1}{4}$ mm.; toutefois les plus grands disques de 33 mm. (r. = $16\frac{1}{2}$ mm.) ont au moins 50 tours.

On voit dans les Figs. 58 et 59 la forme des cloisons et le rapport des longueur, hauteur et largeur dans diverses portions du disque. A l'exemple de D'ARCHIAC, les dimensions des loges dans la couche médiane ont été appelées *hauteur* et *longueur*, savoir la hauteur dans la direction du rayon, la longueur perpendiculairement à celle-ci. La dimension mesurée au pied des loges, perpendiculairement au plan médian, que l'on ne peut donc voir que dans les coupes transversales, est ce qu'on nomme la *largeur* des loges 1).

Au centre du disque, la hauteur des loges est de 0.45 mm., par exception 0.60 mm. à 0.70 mm.; la plupart, surtout les intérieures et les extérieures, sont beaucoup plus basses; la hauteur n'est que de 0.15 mm. et moins encore.

Au milieu du disque et tout près du centre les piliers ont une épaisseur de 0.15 mm. environ; ils s'amincissent vers le dehors et par suite on ne peut les apercevoir à la surface.

Près du centre, les parois des loges ou cloisons sont d'abord peu inclinées par rapport à la spire; plus tard elles s'inclinent davantage et sont arquées élégamment; mais il y a des exceptions.

D'abord les loges sont plus hautes que longues; puis hauteur et longueur sont sensiblement égales; enfin, dans les spires extérieures elles sont très longues et très basses.

Localités. Dans du calcaire éocène de la chaîne de Diiwo, dans la résidence de Sourakarta, à proximité des cimes Salam, Woungkal, Konang et Pĕndoul, en même temps que des assilines et des orbitoïdes (discocyclines). Puis, dans le grès éocène No. 1048 du Tii Kramat, affluent du Tii Lĕtou, dans le terrain de Tiilĕtou, Régences du Préanguer; ce sont ici de petits exemplaires, Fig. 94, de la taille de 8 mm.

1. b. N. javanus var. β. Planche III, Figs. 48 à 52, Planche IV, Figs. 60 à 68.

Ressemble à la var. α., comme celle-ci elle a un bord obtus, mais devient encore plus épaisse; pour un diamètre de 31 mm., l'épaisseur atteint jusque 12 mm. Le disque est toujours plus ou moins flexueux, et les deux moitiés inégalement courbes, de sorte que l'une des moitiés est plus convexe que l'autre (Figs. 60 à 62). La surface est lisse. Sur les disques intérieurs on aperçoit, surtout après le nettoyage par l'acide chlorhydrique, de nombreuses lignes courbes (Planche III, Fig. 51), qui se ramifient (Planche IV, Fig. 66), et entre lesquelles on voit les coupes transverses des piliers. A un grossissement plus fort (Fig. 67), ces

1) Ceci ne concorde donc pas avec la dénomination des loges chez les orbitoïdes (voir plus loin), où l'on appelle *longueur* et *largeur* les dimensions dans la couche médiane, et *hauteur* des loges, la dimension perpendiculaire à cette couche, ou l'épaisseur de la couche médiane, à mesurer dans la section transversale.

piliers offrent une coupe grenue; ils semblent donc consister en un grand nombre de tubes fins, reliés en gerbes, qui s'élargissent du dedans au dehors, de sorte qu'ils deviennent légèrement coniques en coupe longitudinale (voir Fig. 65). Les lignes courbes convergent vers le centre du disque (Fig. 68).

Dimensions du disque.

D. = 10 à $14\frac{1}{2}$ mm.; é. = 3 à $4\frac{1}{2}$ mm.
D. = 15 à 20 mm. ; é. = 5 à 7 (les disques épais 8) mm.
D. = 21 à 27 „ ; é. = 8 à 9 (les minces 6 à 7, les très épais 10 et 11) mm.
D. = 28 „ ; é. = 11 mm.
D. = 31 „ ; é. = 12 mm.

Loge centrale très petite (invisible). Les spires ne s'enroulent pas toutes régulièrement chacune autour de la précédente, de sorte qu'on ne compte pas toujours le même nombre de tours dans les coupes transversales au-dessus et au-dessous du centre ou dans les sections horizontales dans différentes directions du même disque. Le nombre des loges pour $\frac{1}{4}$ de tour, à la même distance du centre, varie aussi fort chez différents individus. Les parois des loges sont en grande partie régulièrement arquées et inclinées (45°). Au centre du disque, les loges sont presque aussi hautes que longues; vers le dehors elles sont plus longues et basses. Les loges les plus hautes, au centre du disque, mesurent 0.45 mm.; la plupart sont bien plus basses.

Nombre des tours de spire et des loges.

Pour r. = 5 mm. t. = 11 (aussi 9 et 10); pour $\frac{1}{4}$ t. 14 ou 15 (aussi 10 à 12) loges.
„ r. = 10 „ t. = 21 (aussi 17 à 26); pour $\frac{1}{4}$ t. 25? loges.
„ r. = 11 „ t. = 25.
„ r. = $11\frac{1}{4}$ „ t. = 28 à 31.
„ r. = $13\frac{1}{4}$ „ t. = 29.

Dans mes plaques, on ne distingue pas très bien le nombre des loges dans $\frac{1}{4}$ de tour pour r. = 10 mm. et plus; mais le nombre s'élève à 25 environ.

Localités. Dans du calcaire éocène du terrain du Lohoulo, en Baguĕlen, simultanément avec l'Alveolina javana et des orbitoïdes; principalement près du village de Karangsamboung, où M. Fennema les a trouvées le premier en 1883, et dans la rivière Gorang. Dans du calcaire éocène du terrain du Worawari, en Baguĕlen. Dans le grès éocène No. 1048 des rives du Tii Lĕtou (Préanguer).

1. c. N. javanus var. γ. Planche III, Figs. 53 à 56, Planche V, Figs. 69 à 72.

Au sud du pasanggrahan Lamouk, en Baguĕlen, on trouve en deux endroits des nummulites dont la taille atteint même 37 mm.; elles sont

néanmoins notablement plus minces que les variétés α et β, et présentent ainsi un bord assez aigu; il n'est pas rare que le disque soit fortement recourbé.

Dimensions du disque.

	De la rivière Sawal.	Du village Kaligouwo.
D. =	6 à 23 mm.; é. = $1\frac{1}{2}$ à 4 mm.	D. = 6 à 16 mm.; é. = $1\frac{1}{2}$ à 2 mm.
D. =	24 à 34 „ ; é. = 5 à $6\frac{1}{2}$ „	D. = 18 à 25 „ ; é. = 4 „
Max. D.	35 à 37 „ ; é. = $6\frac{1}{2}$ à 7 „	D. = 26 à 37 „ ; é. = 5 à $5\frac{1}{2}$ „ (par exception 7 mm.).

Les disques du village de Kaligouwo sont donc encore un peu plus minces que ceux de la rivière Sawal; à part cela ils sont identiques.

A proximité du centre les cloisons sont peu arquées et peu inclinées; les loges sont d'abord plus hautes que longues; puis elles sont presque carrées et leurs parois plus inclinées; ensuite les loges deviennent beaucoup plus longues que hautes, même très basses, et les cloisons sont très obliques. Les tours sont d'abord assez réguliers; plus tard il se présente beaucoup de contournements et de dédoublements. Loge centrale petite (invisible). Plus grande hauteur des loges, au centre du disque, 0.45 mm.

Nombre des tours et des loges.

Pour r. = 5 mm., t. = 12 à 13 (aussi 14); pour $\frac{1}{4}$ t. 9 à 10 (aussi 12) loges.
„ r. = $7\frac{1}{2}$ à $8\frac{1}{2}$ mm. , t. = 16 à 17;
„ r. = 10 „ , t. = 21 à 22; „ $\frac{1}{4}$ t. 16 à 20 loges.
„ r. = 11 „ , t. = 22 à 23;
„ r. = $12\frac{1}{2}$ „ , t. = 30;
„ r. = 16 „ , t. = 38.

Le nombre des tours de spire ne diffère donc pas beaucoup de celui de la var. β, mais le nombre des loges est bien plus petit dans la var. γ.

Localités. Dans un calcaire éocène de la rivière Sawal et près du village de Kaligouwo, au sud de Lamouk, Baguëlen.

1. d. N. javanus var. δ. Planche III, Fig. 57, Planche V, Fig. 73.

Petite variété à bord aigu. Le nombre des loges et des tours de spire concorde avec celui de la variété β, mais les tours sont fort irréguliers et le disque n'atteint que la taille de $16\frac{1}{2}$ mm. La surface est lisse et la chambre centrale très petite, comme chez les trois variétés précédentes.

Dimensions du disque.

D. = 12 à $12\frac{1}{2}$ mm. , é. = 2 à 3 mm.
Max. D. = 16 à $16\frac{1}{2}$ „ , é. = $3\frac{1}{2}$ à $4\frac{1}{2}$ mm.

Nombre des tours et des loges.

Pour r. = 5 mm., t. = 10 à 12 ; pour $\frac{1}{4}$ t. 10 à 12 loges.
„ r. = $7\frac{1}{2}$ à 8 mm., t. = 16 à 18.

Localité. Dans les marnes de la rivière Sourouan en Baguëlen, en même temps que l'Alveolina javana et des orbitoïdes.

Les variétés α et β sont donc épaisses et elles ont un bord obtus; γ est plus mince et a un bord plus aigu, surtout dans les jeunes exemplaires, tandis que δ est toujours très mince et à bord très aigu.

Résumé des principales propriétés des 4 variétés de Nummulites javanus.

Variété.	Diamètre et épaisseur en mm.	Nombre des tours pour r. = 5 mm.	Loges dans 1/4 t. pour r. = 5 mm.	Nombre des tours, pour r. = 7 à 8½ mm.	Nombre des tours pour r. = 10 mm.	Loges dans 1/4 t. pour r. = 10 mm.	Plus grande hauteur des loges en mm.	Loge centrale.
α	Max. 33 × 10 D'ordinaire 22 × (6–8½)	14 à 15	12 à 16	20	25 à 28	30 à 36	0.45 (par exception 0.60 à 0.70)	Petite (invisible)
β	Max. 31 × 12 D'ordinaire 21 × (7–9)	11	14 à 15 (aussi 12)	16 à 17	21	25?	0.45	id.
γ	Max. 37 × (5–7) D'ordinaire 31 × (5–7), jusque 21 × 4	12 à 13	9 à 10	16 à 17	21 à 22	16 à 20	0.45	id.
δ	16½ × 4½	10 à 12	10 à 12	16 à 18	—	—	0.45	id.

2. Nummulites Baguëlensis I Verb. Planche III, Fig. 74, Planche VI, Figs. 76 à 81, Planche VII, Figs. 95 à 97.

Bibliogr. R. D. M. Verbeek. Voorloopig bericht etc. Nat. Tijdschr. v. N. I. LI 1891, p. 107.

Une couple de nummulites, de la taille de 6 mm., comprenant deux espèces ou variétés, différenciées seulement par une grande et une petite loge centrale.

Disque lenticulaire parfait, lisse à la surface; grossi on y aperçoit parfois des lignes courbes fines.

Dimensions des deux espèces, que nous appellerons Ia et Ib.

Espèce a. Nombre des loges pour tout le disque: 120.

Max. D. = 6; é. = 2 mm. t. = 5 à 6(7)
D. = 4; é. = 1.8 à 1.5 „ t. = 4 à 6
D. = 3; é. = 2 „ t. = 4

Loge centrale relativ. grande, 0.50 à 0.80 mm. en diamètre.

Espèce b. Nombre des loges pour tout le disque : 140.	Max. D.= 6; é.= 3 mm. t.=5 à 6(7) D.= 4.3 à 5; é.= 2 à 2¼ „ t.=6 (7) D.= 3.5 à 4; é.= 1½ à 2¼ „ t.=4 D.= 2 à 3; é.= 1 à 2 „ t.=3	Loge centrale très petite (invisible).

Les spires et les cloisons sont généralement très régulières, les dernières d'ordinaire élégamment recourbées; parfois aussi elles sont irrégulières, ainsi qu'on le voit dans les Figs. 76 à 81. Toutefois, de cette espèce et des suivantes je n'ai pu observer et tailler à l'état libre qu'un nombre limité d'exemplaires.

Les exemplaires de la roche No. 1048 du terrain de Tiilĕtou, des Préanguer, représentés dans les Figs. 95 à 97, ont une loge centrale particulièrement grande de 0.60 mm. à 1 mm. de diamètre, et par suite peu de tours de spire, 5 au maximum, assez souvent 4 ou même seulement 3, ce qui fait que le nombre total des loges varie de 100 à 50.

Localités. Elles sont signalées à propos de l'espèce suivante.

3. Nummulites Baguĕlensis II Verb. Planche III, Fig. 75, Planche VI, Figs. 82 à 85.

Bibliogr. R. D. M. Verbeek. Voorloopig bericht, etc. Nat. Tijdschr. v. N. I. LI. 1891, p. 107.

Encore une couple de nummulites, de la taille de 3 mm. seulement, mais à autant de tours de spire que l'espèce précédente. On y trouve aussi deux espèces ou variétés, différenciées uniquement par une loge centrale relativement grande et une loge centrale très petite.

Petit disque lenticulaire, à surface lisse.

Dimensions des deux espèces, que nous appellerons IIc et IId.

Espèce c. Nombre des loges dans tout le disque : 125.	Max. D.= 3; é.= 1½ à 2 mm. t.= 4—6 D.= 2; é.= 1½ „ t.= 4 D.= 1½; é.= 0.9 „ t.= 3	Loge centrale relativement grande 0.10 à 0.30 mm. de diamètre.
Espèce d. Nombre des loges dans tout le disque : 125.	Max. D.= 3; é.= 1½ mm. t.= 6 D.= 2.1; é.= 1 „ t.= 4	Loge centrale petite (invisible).

Pour un diamètre deux fois moindre, cette couple a donc autant de tours de spire que le N. Baguĕlensis I.

La structure interne de cette nummulite n'a pu être observée principalement que dans des plaques calcaires et par suite, en partie, dans des sections obliques.

Les spires et les cloisons offrent la même régularité que dans le N. Baguĕlensis I.

Localités des N. Baguĕlensis I et II. Les deux couples existent par

millions dans les calcaires éocènes du terrain de Lohoulo en Baguĕlen, simultanément avec le N. javanus var. β et de nombreuses orbitoïdes. Parfois le calcaire est presque totalement constitué de ces petites coquilles. Les principales localités sont: la rivière Gorang, le village de Karangsamboung, le village de Pesawahan, Gounoung Lodang et le calcaire de Lamouk, toutes dans le terrain de Lohoulo; puis dans des fragments calcaires éocènes, inclus dans les brèches miocènes du village de Sampang, aussi en Baguĕlen, mais plus à l'Ouest. L'espèce Ia se montre aussi dans le grès éocène No. 1048, sur les rives du Tii Lĕtou (Préanguer).

4. Nummulites (Assilina) spira DE ROISSY. Planche V, Fig. 86, Planche VI, Figs. 87 à 89.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Voorloopig bericht etc. Nat. Tijdschr. v. N. I. LI. 1891 p. 106.

Espèce très mince; les spires, qui s'élargissent vers le dehors, et les cloisons sont visibles à la surface.

Dimensions des disques.

Max. D. = 30 mm.; é. = 2 à $2\frac{1}{2}$ mm.
D. = 9 à 14 „ é. = $1\frac{1}{2}$ à 2 „

De l'intérieur vers l'extérieur les spires augmentent *très fort* en hauteur; il n'est pas rare que les plus extérieures aient une hauteur de 1, $1\frac{1}{2}$ ou même 2 mm., de sorte que pour r. = 5 mm., il n'y a que 7 à 10 tours et 14 à 15 pour r. = 15 mm.

Loge centrale petite, mais parfois visible; cloisons droites (peu arquées) et peu inclinées sur la spire. Le nombre des tours de spire varie assez bien dans les divers exemplaires.

Nombre des tours et des loges.

Pour r. = 4 mm.; t. = 6
„ r. = 5 „ ; t. = 7 à 10; pour $\frac{1}{4}$ t....L. = 10
„ r. = $8\frac{1}{2}$ „ ; t. = 8 (rare)
„ r. = 10 „ ; t. = 10
„ r. = 15 „ ; t. = 14 à 15.

Aux 6e, 7e et 8e tours, pour $\frac{1}{4}$ t....L. = 9 à 11; aux 12e, 13e, 14e et 15e, pour $\frac{1}{4}$ t....L. = 11, 15, 17 et 17.

Dans la coupe transversale Fig. 89, on peut voir que les lames reposent les uns sur les autres *sans espaces intermédiaires*, de sorte que cette nummulite appartient à la section des assilines.

Localités. Le N. spira se trouve dans le calcaire éocène des cimes Woungkal et Konang de la chaîne de Diiwo en Sourakarta, les plus grands exemplaires dans la dernière montagne, avec le N. javanus var. α et de nombreuses orbitoïdes.

D'après la description et la figure, il correspond parfaitement au N. spira décrit par D'ARCHIAC.

5. Nummulites (Assilina) Leymeriei D'ARCH. et H. nov. var. Planche VII, Figs. 90 à 93.

Petite espèce grenue, D. = 5 à 7 mm., é. = $1\frac{1}{2}$ à 2 mm. Au centre du disque on trouve communément une dépression qui est également garnie de ponctuations; les granulations se groupent parfois suivant des rayons. Quelques exemplaires sont lisses, ce qui ne paraît pas toujours devoir être attribué à l'usure. Loge centrale grande, 0.30 à 0.45 mm. de diamètre; sur r. = 3 mm., t. = 5—6. Les cloisons sont peu inclinées sur la spire, le plus souvent peu arquées ou droites, mais il y a aussi des parois nettement recourbées. Au 4e tour, à peu près à la moitié du rayon, L. = 7 à 8, au 5e, L. = 9 dans $\frac{1}{4}$ de tour. Nombre total des loges 140 à 150. Les disques reposent sans espaces intermédiaires les uns sur les autres, ainsi qu'on peut le voir dans la coupe transversale Fig. 93.

Pour tous les caractères externes et internes — sauf seulement pour les dimensions de la loge centrale — cette espèce présente tant d'analogie avec le N. Leymeriei D'ARCH. et H., qu'il faut la considérer comme la forme homologue de cette dernière. Elle ressemble tout autant à l'Assilina Nili d'Egypte, décrite et figurée par DE LA HARPE dans Palaeontographica XXX, p. 213, Pl. XXXV (VI), Figs. 29 à 34; mais à mon avis, cette espèce doit être réunie au N. Leymeriei. Les ponctuations à la surface sont dessinées par D'ARCHIAC plutôt sous forme de spirale, tandis que pour A. Nili DE LA HARPE les range suivant des rayons; c'est le dernier cas qui se présente aussi pour nos exemplaires. Tant pour l'espèce d'Egypte que pour celle de Java, outre des disques grenus il existe aussi des disques lisses. Le N. Leymeriei à *petite* loge centrale n'a pas encore été rencontré à Java.

Localité. Dans du grès éocène No. 1048 du Tii Kramat, affluent du Tii Lĕtou, dans le terrain de Tiilĕtou, Régences du Préanguer, simultanément avec de petits exemplaires des N. javanus var. *α* (Fig. 94), N. javanus var. *β*, N. Baguĕlensis la (Figs. 95 à 97) et de nombreuses orbitoïdes.

6. Nummulites laevigata LAM. Planche VII, Figs. 98 à 103 ainsi que 107 et 108, Planche VIII, Figs. 104 à 106 ainsi que 109 et 110.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Die Tertiärformation von Sumatra. Palaeontographica. Supplem. III, Theil I 1880 p. 24, Theil II 1883 p. 9. Aussi Jaarboek van het Mijnwezen 1881 II pp. 39 et 40, et 1883 I p. 18.

K. MARTIN. Beiträge zur Geologie Ost-Asiens etc. I p. 109, Taf. V Fig. 8.

R. D. M. VERBEEK. Voorloopig bericht etc. Nat. Tijdschr. v. N. I, LI 1891, pp. 117 et 118.

Cette espèce se montre avec les deux suivantes dans les marnes tendres du terrain de Nanggoulan, dont on les détache très aisément

à l'état libre. De plus, elles présentent ce grand avantage que par la chaleur et le choc on peut les fendre en deux moitiés, qui pour l'analyse sont bien plus convenables que les plaques microscopiques.

La surface du disque, légèrement recourbé, est d'ordinaire garnie de ponctuations ou granulations nettement visibles, que relient des lignes à courbure faible, ainsi qu'on l'observe distinctement surtout à la loupe. (Figs. 98, 100 et 101). Sur les disques intérieurs, qui deviennent visibles lorsqu'on enlève une portion des spires extérieures, les lignes courbes sont plus apparentes (Figs. 109 et 110). D'autres exemplaires présentent distinctement à la surface les lignes courbes, mais les granulations y sont par contre plus faibles. (Figs. 99 et 102). Le bord est assez aigu.

Dimensions du disque.

Max. D. =	20	mm..	é. = $4\frac{1}{2}$	mm.
D. =	19	,,	é. = $4\frac{1}{2}$	,,
D. =	18 à $18\frac{1}{2}$	,,	é. = 5	(exemplaires épais)
D. =	$13\frac{1}{2}$ à 16	,,	é. = 4	mm.
D. =	$11\frac{1}{2}$ à 15	,,	é. = $3\frac{1}{2}$	,,
D. =	8	,,	é. = 2	,,

La loge centrale est petite, mais visible; son diamètre est de 0.01 mm. (Fig. 105.) Tout autour viennent d'abord des tours très réguliers, puis des tours à courbure irrégulière. Les cloisons sont le plus souvent peu inclinées et très peu arquées ainsi que CARPENTER l'a exactement représenté pour la N. laevigata d'Europe et que je l'ai moi-même constaté à l'examen microscopique d'exemplaires du Muséum d'histoire naturelle de Paris. Il se présente toutefois des anomalies, tant chez l'espèce européenne que chez celle de Java, de sorte que les cloisons sont très arquées et très inclinées sur la spire. Le nombre des loges varie très considérablement chez les divers individus; ce nombre va en augmentant, tantôt lentement, tantôt rapidement dans les tours successifs.

Moyenne du nombre des tours et des loges.

Sur r. = 5 mm., t. = 11 à 14, d'ordinaire 12; pour $\frac{1}{4}$ t - - - L. = 11 à 17
Sur r. = 8 mm. t. = 16 à 20; pour $\frac{1}{4}$ t - - - L = 20
,, r. = 9 à $9\frac{1}{4}$,, t. = 18—19, même 22.
,, r. = 10 ,, t. = 24.

La seule différence entre cette espèce et la N. laevigata d'Europe (notamment telle que CARPENTER la décrit et la représente dans le Quart. Journ. of the geol. Soc. Vol. VI 1850, Plate III fig. 2, car la description et les figures de cette espèce par D'ARCHIAC ne sont

pas toujours exactes), c'est l'aspect plus ponctué de la surface et le nombre un peu plus considérable des tours de spire pour un même rayon; alors que l'espèce d'Europe présente pour r. = 10 mm. 19 tours, la nôtre offre déjà le même nombre de spires pour r. = 9 mm., et pour le millimètre suivant il vient d'ordinaire encore 4 ou 5 spires très rapprochées, de sorte que leur nombre s'élève à 24 pour r. = 10 mm.

Notre espèce a aussi beaucoup d'analogie avec le N. javanus var. δ, tant pour le nombre des tours de spire que pour celui des loges, de sorte qu'il faut peut-être la considérer comme une 5e variété de notre N. javanus à cloisons moins arquées et à piliers plus épais.

Localité. Terrain de Nanggoulan, en Ioguiakarta, d'âge éocène récent ou oligocène; simultanément avec les deux nummulites qui suivent et de nombreuses orbitoïdes (discocyclines). Rare.

7. Nummulites Nanggoulani VERB. Planche VIII, Figs. 111 à 113.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Voorloopig bericht etc. Nat. Tijdschrift v. N. I. LI 1891, pp. 116 et 118.

Disque parfaitement lenticulaire, à lignes courbes sur la surface. Celles-ci sont tantôt fortement, tantôt légèrement flexueuses, simples, et convergent vers le centre du disque.

Dimensions du disque.

Max. D. = 10 mm., é. = 5 mm.
D. = $9\frac{1}{2}$,, , é. = $4\frac{1}{2}$,,
D. = 8 à $8\frac{1}{2}$,, , é. = $3\frac{1}{2}$ à 4 ,,

Loge centrale très petite. Seuls les tours intérieurs sont réguliers; les suivants sont fortement flexueux. Les cloisons sont le plus souvent très inclinées et très arquées.

Nombre des tours et des loges.

Pour r. = 4 à $4\frac{3}{4}$ mm., t. = 10 à 11.
Nombre des loges de tout le disque, environ 235.

La forme homologue de cette nummulite n'a pas encore été rencontrée dans les marnes de Nanggoulan.

Localité. Fort peu répandue dans les marnes de Nanggoulan, en Ioguiakarta; simultanément avec l'espèce de nummulites précédente et la suivante et de nombreuses orbitoïdes (discocyclines).

8. Nummulites Ioguiakartae MART. Planche VIII, Figs. 114 à 119.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Die Tertiärformation von Sumatra. Palaeontographica Supplem. III. Theil I, 1880, p. 23, Theil II, 1883,

p. 9. Aussi dans le Jaarboek v. h. Mijnwezen, 1881 II, p. 39 et 1883 I, p. 18. (N. Lamarcki).
K. MARTIN. Beiträge zur Geologie Ost-Asiëns etc. I, p. 110. Taf. V, Figs. 9 à 11.
R. D. M. VERBEEK. Voorloopig bericht etc. Nat. Tijdschrift v. N. I. LI 1891, pp. 116 et 117.

Disque lenticulaire obtus, à granulations épaisses sur la surface, entre lesquelles se voit un réseau de lignes courbes fines. (Figs. 114 à 116).

Dimensions du disque.

Grands exemplaires, très rarement :	Max. D. = 7 mm.,	é. = $2\frac{1}{2}$ à 3 mm.
Exemplaires épais, très rarement :	D. = 6 ,, ,	é. = 4 ,,
rarement :	D. = $5\frac{1}{2}$ à 6 ,, ,	é. = $1\frac{1}{2}$ à $2\frac{1}{2}$,,
d'ordinaire :	D. = 4 à 5 ,, ,	é. = $1\frac{1}{2}$ à 2 ,,

Loge centrale très grande ; en coupe le diamètre est de 0.45 à 0.60 mm. A côté se trouve une grande loge semi-lunaire. On trouve des exemplaires à spires très régulières (Fig. 117) ; toutefois on en rencontre aussi à courbures irrégulières (Fig. 118). Cloisons parfois redressées, mais le plus souvent inclinées sur la spire et à courbure élégante. La coupe transversale (Fig. 119) donne une lentille obtuse, dans laquelle les épais piliers surtout attirent fort l'attention.

Nombre des spires et des loges.

Pour r. = 3 mm., t. = $5\frac{1}{2}$ à 6, par exception 7.

Nombre des loges pour tout le disque : L. = 110 à 120.

C'est probablement la forme homologue de N. laevigata.

Localité. Très nombreux dans les marnes de Nanggoulan, en Ioguiakarta, simultanément avec les deux nummulites précédentes et de nombreuses orbitoïdes (discocyclines). Dans un gros fragment de marne on a recueilli :

20	exemplaires de	N. laevigata,
3	,, ,,	N. Nanggoulani,
2000	,, ,,	N. Ioguiakartae,
150	,,	d'orbitoïdes (deux espèces de discocyclines).

Au point de vue de leur nombre, il existe donc une grande différence entre les trois nummulites.

9. Nummulites Pengaronensis VERB.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Die Nummuliten des Borneo-Kalksteines. Neues Jahrb. f. Min. 1871, p. 1, etc. Voir aussi Jaarb. Mijnwezen, 1874 II, p. 145, figs. 1 à 9.

Disque lenticulaire aigu, à rayons droits ou légèrement recourbés sur la surface. D. = 6, é. = $2\frac{1}{2}$ mm. Loge centrale petite. Sur r. = 2 mm.

t. = 9; sur r. = 3 mm., t. = 10 à 12. Nombre total des loges du disque L. = 225 environ.

Localité. Voir le No. 12.

10. Nummulites sub-Brongniarti VERB.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Die Nummuliten des Borneo-Kalksteines. Neues Jahrb. f. Min. 1871, p. 1 etc. Aussi Jaarb. Mijnw. 1874 II, p. 152, figs. 10 à 27.

Disque lisse, ondulé, à bord mince, mais non tranchant. Max. D. = 28, é. = 6 mm.; le plus souvent D. = 24, é. = $5\frac{1}{2}$ mm. Loge centrale très petite; grande toutefois dans la variété *α*. Sur r. = 14 mm., t. = plus de 50, donc spires fort nombreuses. Loges particulièrement longues et basses; ce qui fait aisément reconnaître cette espèce. Le nombre des loges dans $\frac{1}{4}$ de tour varie seulement de 4 à 6; tout au plus 7 ou 8.

Localité. Voir No. 12.

11. Nummulites Biaritzensis, D'ARCH.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Die Nummuliten des Borneo-Kalksteines. Neues Jahrb. f. Min. 1871, p. 1 etc. Aussi Jaarb. Mijnw. 1874 II, p. 155, figs. 28 à 33.

Disque régulier, lisse, à bord tranchant. D. = 13, é. = $4\frac{1}{4}$ mm. Pour r. = $6\frac{1}{2}$ mm., t. = 11. Nombre total des loges du disque: L. = 300 environ.

Localité. Voir No. 12.

12. Nummulites striata D'ORB. var f. VERB.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Die Nummuliten des Borneo-Kalksteines. Neues Jahrb. f. Min. 1871, p. 1 etc. Aussi Jaarb. Mijnw. 1874 II, p. 157, figs. 34 à 40.

Disque très régulier à bord obtus; surface recouverte de rayons courbes, qui se dirigent en arc du bord vers le centre. D. = 6, é. = $2\frac{1}{2}$ mm. Pour r. = $2\frac{1}{2}$ mm., t. = 6; pour r. = 3 mm., t. = 7. Loge centrale grande, de 0.25 à 0.35 mm. de diamètre. Nombre des loges de tout le disque: L. = 150 environ.

Localité des nummulites Nos. 9 à 12.

Les quatre espèces de Bornéo décrites en dernier lieu ne sont signalées ici que pour mémoire; pour une description plus détaillée, on consultera la notice dans le Neues Jahrb. f. Mineralogie 1871 ou le Jaarboek v.h. Mijnwezen 1874 II. Nous en avons fait mention, afin de donner une liste complète des nummulites de l'Inde, de celles au moins qui sont connues actuellement; et en même temps, pour faire voir qu'aucune des nummulites de Bornéo ne correspond à celles de Java décrites plus

haut. Néanmoins, l'une de ces espèces au moins existe à Java, savoir N. sub-Brongniarti, qui l'on peut reconnaître distinctement dans les plaques microscopiques du calcaire de la vallée du Soukarama, dans les Préanguer, aux spires serrées et aux loges longues et basses. Ce calcaire (Nos. 1097 à 1099) contient encore d'autres nummulites, ressemblant fort à celles de Bornéo, mais elles n'ont pu être identifiées avec celles-ci d'une manière certaine. Puis l'espèce d'alvéolina No. 3 décrite ci-dessus.

Le N. Pengaronensis se montre dans notre étage β; les trois autres dans l'étage γ de la résidence Sud et Est de Bornéo, que nous avons rattachées auparavant au terrain éocène, mais que nous préférons ranger à présent dans le terrain oligocène; en effet, l'étage β renferme la même orbitoïde très grande (O. papyracea) que les marnes de Nanggoulan, et ces dernières peuvent difficilement être éocènes; d'abord parce que, selon M. MARTIN, parmi les mollusques fossiles, elles renferment relativement beaucoup d'espèces encore vivantes; en second lieu, parce que les foraminifères s'écartent de nos espèces éocènes. C'est pourquoi le calcaire de Soukarama mentionné plus haut a aussi été rattaché à l'oligocène.

13. Nummulites Niasi I VERB. Planche IX, Figs. 120 à 122.

Bibliogr. H. B. BRADY. On some fossil foraminifera from the West-coast district, Sumatra. Geol. Magazine 1875, p. 532 etc. Aussi Jaarb. Mijnwezen 1878 I, p. 162. Pl, I fig. 5a, b, c. (N. Ramondi, DEFRANCE, var. Verbeekiana, BRADY).

Dans l'île de Nias, située à l'ouest de Sumatra, on trouve deux petites espèces de nummulites, que nous distinguerons sous les noms des N. Niasi I et II; car elles forment apparemment une couple, et nous préférons ne pas choisir une dénomination superflue pour la forme homologue.

Localité. Les coquilles, petites et très fragiles, n'ont pas été trouvées dans la roche massive, mais uniquement très près du rivage, dans du sable corallien incohérent, aux embouchures des petites rivières Aïer Bousouk et Kalimboungan, au sud du chef-lieu Gounoungsitoli. Ces ruisseaux charrient il est vrai des débris de marnes et de calcaires venant de l'intérieur; néanmoins il semble que les nummulites ne sont pas originaires de ces roches, mais qu'elles proviennent de la mer et qu'elles ont été déposées par le flot avec de fins débris coralliens modernes. Ceci est vraisemblable, non seulement parce que les coquilles minces auraient été brisées par un transport lointain, mais encore parce que le sable corallien renferme divers autres foraminifères, qui existent vivants dans les mers tropicales, comme l'a appris l'expédition du Challenger. Ce sont:

a. *Une Heterostegina*, H. Niasi (Fig. 126), identique probablement à H. depressa D'ORB., représentée dans Challenger-Exp. Zoöl. IX Plate

CXII. D. = 2, é. = $\frac{3}{4}$ mm.; loge centrale 0.09 mm. en diamètre; 3 tours; 36 loges environ, dont chacune à son tour se divise à peu près en 6 autres plus petites, rectangulaires ou irrégulières.

b. *Une Gypsina*, de la taille de 3 mm., ressemblant fort à la G. vesicularis PARKER and JONES, représentée dans Challenger-Exp. Zöol. IX Plate CI, Figs. 9 à 11, et probablement la même espèce.

c. *Un Cycloclypeus* (Fig. 127), le même que le C. guembelianus figuré par BRADY dans Challenger-Exp. Zöol. IX Plate CXI, Fig. 8; cet exemplaire présente, comme le nôtre, pour D. = $1\frac{1}{2}$ mm., ou r. = $\frac{3}{4}$ mm., 10 tours environ. Les exemplaires de Nias atteignent la taille de 3 mm. et ont alors 20 tours concentriques. Dans les deux espèces, la forme des loges est plus large que longue.

d. *Une Operculina*. (Figs. 128, 129 et 129[a]), décrite jadis par BRADY comme O. granulosa LEYM. mais considérée plus tard par lui comme une variété de O. complanata DEFR., Challenger-Exp. Zoöl. IX pp. 743 à 745, Plate CXII, Figs. 6, 7, 9, 10. L'espèce de Nias a des tours plus rapprochés que les O. complanata et granulosa; et d'ordinaire elle présente à la surface des ponctuations moins prononcées. La même espèce existe aussi, paraît-il, dans les marnes néo-tertiaires de Mouarabodi (hauts-plateaux de Padang) (Figs. 130 et 131), de sorte que ce fossile provient peut-être non du sable corallien moderne, mais du calcaire tertiaire supérieur de Nias. Toutefois l'aspect de ces petites coquilles témoigne plutôt en faveur d'un âge moderne.

A en juger d'après les fossiles précédents il est déjà extrêmement probable que les nummulites de Nias appartiennent aux espèces vivantes de même que l'espèce bien connue N. cumingii CARPENTER (Challenger-Exp. Zoöl. IX p. 749, Plate CXII, Figs. 11 à 13).

Le N. Niasi I est un petit disque lenticulaire, à surface lisse le plus souvent, pourvue parfois de lignes simples, très fines, légèrement courbes. Le disque n'est pas fermé, mais ouvert.

Dimensions. D. = $3\frac{1}{2}$ à 4 mm., é. = 2 mm.

Loge centrale d'un diamètre de 0.09 mm. Les cloisons sont *très inclinées* sur la spire (Fig. 121), ce qui constitue un caractère précieux pour cette espèce; elles sont aussi le plus souvent très arquées.

Nombre des spires et des loges.

Sur r. = 2 mm., t. = 7.

A la 5e spire, L. = 7 dans $\frac{1}{4}$ de tour; à la 7e, L. = 12 dans $\frac{1}{4}$ de tour. Nombre total des loges 150 environ.

Des cloisons, des rayons simples se dirigent vers le centre des disques.

La coupe transversale (Fig. 122) s'est brisée lors de la taille et du montage. Tours: 6 à 7; pas de piliers épais.

Cette espèce a été appelée par M. BRADY N. Ramondi var. Verbeekiana; mais à mon avis elle peut difficilement être réunie à cette dernière espèce, vu que chez le N. Ramondi les cloisons ne sont jamais si fortement inclinées.

14. Nummulites Niasi II VERB. Planche IX, Figs. 123 à 125.

Bibliogr. H. B. BRADY. On some fossil foraminifera from the West-coast district, Sumatra. Geol. Magazine 1875 pp. 532 etc. Aussi Jaarb. Mijnwezen 1878 I, p. 159, Pl. I figs. 2, 3. (N. variolaria SOW.)

Petit disque lenticulaire, le plus souvent lisse, parfois pourvu de lignes courbes fines.

Dimensions. D. = $3\frac{1}{2}$ à 4 mm., é. = $1\frac{1}{2}$ à 2 mm.

Loge centrale petite, mais appréciable, de 0.02 mm. de diamètre. Cloisons peu inclinées et élégamment arquées (Fig. 124), le plus souvent plus épaisses en bas qu'en haut, ce qui rappelle N. Ramondi; loges moins nombreuses que chez I.

Nombre des spires et des loges.

Sur r. = 2 mill., t. = 5 à 7:
à la 3e spire: L. = 5 dans $\frac{1}{4}$ de tour;
à la 5e spire: L. = 7 dans $\frac{1}{4}$ de tour;
à la 6e spire: L. = 6 à 7 dans $\frac{1}{4}$ de tour.
Nombre total des loges environ 100.

Dans la coupe transversale (Fig. 125), les différentes couches des disques des spires sont rendues particulièrement apparentes par des stries fines.

M. BRADY appelle cette forme N. variolaria SOW; d'après D'ARCHIAC et DE LA HARPE l'espèce de ce nom n'atteint que la taille de 2 mm.; l'espèce de Nias atteint celle de 4 mm.; la première a 4 à 5 tours, la dernière 6 à 7. Au demeurant, l'analogie est certes très grande.

Il ressort clairement des figures des nummulites de Nias, qu'on n'a affaire ni à des amphistégines ni à des operculines; cependant à un seul point de vue elles s'écartent aussi des nummulites fossiles, notamment par ce fait que les coquilles sont *ouvertes*, tandis que chez les vraies nummulites, la dernière spire se plaçant sur l'avant dernière, la coquille est fermée. C'est le même cas chez l'espèce moderne N. cumingii CARP., de sorte qu'on pourrait songer à séparer ces espèces modernes pour en faire un genre distinct. De plus, les nummulites paraissent s'être éteintes à Java, à Sumatra et à Bornéo à la fin de l'époque tertiaire ancienne. Nulle part dans les sédiments tertiaires récents de notre Archipel on n'a jusqu'à ce jour rencontré de trace de nummulites; ce qui à coup sûr serait étrange s'il existait encore des espèces vivantes de ce genre.

VI. OPERCULINA.

1. Operculina granulosa LEYM. var. Niasi VERB. Planche IX, Figs. 128 à 131.

Bibliogr. H. B. BRADY. On some fossil foraminifera from the West-coast district, Sumatra. Geol. Magazine 1875 pp. 532 etc. Aussi Jaarb. Mijnwezen 1878 I p. 158, Pl. I Fig. 1 (O. granulosa).
IDEM. Challenger-Expedition. Zoöl. IX pp. 743—745 Plate CXII, Fig. 6, 7, 9, 10. (O. complanata DEFR. var. granulosa).

Je possède de petits exemplaires de ce fossile, provenant des marnes néo-tertiaires de Mouarabodi (hauts plateaux de Padang), et de plus grands exemplaires du sable corallien de Nias, où ils existent avec les petites nummulites déjà citées. Ainsi qu'il a été dit plus haut lors de la description de ces pétrifications, les operculines peuvent être originaires du calcaire tertiaire supérieur de Nias; je les considère toutefois comme des exemplaires d'une espèce vivant dans la mer, car les coquilles tendres et très fragiles n'ont pas l'aspect d'un fossile.

Les exemplaires de Nias (Figs. 128 à 129a) ont de 3 à 4½ mm. de diamètre et ½ mm. d'épaisseur. La loge centrale mesure de 0.15 à 0.17 mm. de diamètre; sur r. = 1½ à 2 mm., t. = 5; les cloisons sont très droites, peu inclinées et minces.

Dans la 2e spire, L. = 4 à 5
„ „ 3e „ L. = 4 à 6 } dans ¼ de tour.
„ „ 4e „ L. = 7

Nombre total des loges 100 environ.

Les exemplaires fossiles de Mouarabodi (Figs. 130 et 131) sont plus petits, D. = 2 mm., é. = ½ mm., t. = 3; nombre des loges pour r. = 1 mm. environ 50, de même que dans les exemplaires de Nias.

L'operculine de Nias a été décrite par M. BRADY (Geol. Magazine 1875) comme O. granulosa LEYM. (voir Mém. de la soc. géol de France, 2e série Tome I 1844, p. 359. Pl. XIII, Fig. 12a, b, c), dont le disque atteint la taille de 4 à 5 mm. et présente 3 à 4 tours de spire. L'espèce de Sumatra et de Nias offre d'ordinaire à l'état adulte, des ponctuations ou granulations beaucoup moins prononcées le long des cloisons, visibles à la surface du disque; ce qui doit certainement être attribué à l'usure, vu que certains individus jeunes (Fig. 129a) présentent très distinctement ces granulations. De plus, les spires y sont un peu plus rapprochées; c'est pourquoi j'établis une distinction entre notre espèce et l'O. granulosa d'Europe — qui a été plus tard réunie par M. BRADY (Challenger-Exp.) à l'O. complanata DEFR. — par l'adjonction du terme var. Niasi.

Localités. Elles ont déjà été signalées plus haut.

2. Operculina javana. VERB. Planche IX, Figs. 132 et 133. Coquilles extrêmement minces et par suite très fragiles, difficiles à tailler. Toutefois les spires et les cloisons sont visibles à la surface du disque, de sorte que la taille y est moins nécessaire. D'ordinaire la surface est complètement lisse, sans granulations; parfois quelques granulations y sont apparentes.

D. = $4\frac{1}{2}$ à 5 mm., é. = $\frac{1}{4}$ jusqu'à $\frac{1}{2}$ mm. au maximum; t. = 3. Nombre des loges 50 environ, donc bien moins que chez O. granulosa, espèce dont elle se distingue encore par l'absence de granulations. Les cloisons sont peu inclinées sur la spire; tantôt elles sont peu arquées tantôt recourbées davantage.

Localité. Dans la marne calcaire néo-tertiaire No. 1572, rive droite de la vallée du Tii Seureuh (affluent du Tii Kaso), au sud de Tiimanggou; district Diampang koulon, section Soukaboumi, résidence des Préanguer, Java.

VII. ORBITOLITES.

Orbitolites Martini VERB. Planche IX, Figs. 134 et 135. Je n'ai pu obtenir à l'état libre ce fossile très caractéristique pour l'étage inférieur de notre terrain miocène. Dans les plaques calcaires il existe, il est vrai, de nombreuses coupes transversales complètes (Fig. 134); mais les coupes médianes (Fig. 135) sont toujours incomplètes.

La coupe transversale de cette pétrification, nommée d'après le Professeur K. MARTIN à Leyde, offre la figure d'un double coin; la longueur est le plus souvent de $4\frac{1}{2}$ à 5 mm.; elle atteint parfois 7.2 mm. Aux extrémités, l'épaisseur est de 0.25, 0.30, jusqu'à 0.40 mm.; au centre elle n'est que de 0.03 à 0.06 mm. La loge centrale ne pouvait se voir dans les sections. En coupe horizontale ou médiane, les loges sont rondes; le nombre des tours, sur r. = 3.6 mm., s'élève à 50 environ, ce qui donne 0.07 mm. pour la distance moyenne des anneaux concentriques. Impossible de déduire plus de propriétés des coupes, en grande partie obliques.

Localités. Existe à Java dans des calcaires de l'étage m_1 du miocène inférieur, notamment dans le No. 1234c, à Bantarguëbang, rive droite du Tii Mandiri, district Palabouhan, simultanément avec les espèces d'alvéolines Nos. 5 et 6 décrites plus haut; et dans le No. 1299, au sud de Sindangsari, district Diampang tĕngah, simultanément avec l'espèce d'alvéolina No. 4 décrite ci-dessus; section Soukaboumi, résidence des Régences du Préanguer.

VIII. ORBITOIDES.

Dans ses „Beiträge zur Foraminiferen-Fauna der nordalpinen Eocängebilde" (Abhandlungen der K. bayer. Akademie der Wissensch. Classe II: Band X 1868), GÜMBEL a divisé les orbitoïdes en 5 sous-genres, savoir,

1. Discocyclina, à loges médianes simples, rectangulaires.
2. Rhipidocyclina, à loges médianes rectangulaires, que des cloisons divisent en étages.
3. Actinocyclina, à nombreux rayons sur la surface; loges médianes rectangulaires.
4. Asterocyclina, étoilées, à 4 ou 5 bras; loges médianes rectangulaires.
5. Lepidocyclina, à loges médianes arrondies.

Les 4 premiers sous-genres ont tous des loges rectangulaires; par là ils présentent entre eux une connexion intime et se séparent nettement des lépidocyclines à loges médianes rondes ou plutôt en forme de spatule.

Chez les rhipidocyclines, la division en étages des loges médianes a eu sans doute pour cause l'étendue de la couche de ces loges, ce qui a nécessité un cloisonnement transversal pour donner au système une plus grande solidité.

On trouve la même division en étages chez les actinocyclines et les astérocyclines, mais uniquement aux endroits où la couche de loges médianes devient particulièrement haute, notamment *dans les rayons*. Au demeurant, elles sont tout à fait analogues aux discocyclines.

C'est pourquoi on peut convenablement réunir les 4 sous-genres à loges médianes *rectangulaires* en un seul groupe, celui des discocyclines, comprenant des espèces qui, en Europe, se montrent exclusivement dans les couches *éocènes*.

Il en est tout autrement des lépidocyclines; bien que ce soient de vraies orbitoïdes, elles se distinguent du groupe des discocyclines par la forme des loges médianes qui, ainsi qu'on l'a déjà dit, sont le plus souvent *spatuliformes*. D'autre part, les couches où existent les lépidocyclines d'Europe sont plus récentes que celles où apparaissent les discocyclines. En effet, selon GÜMBEL (l. c. pp. 140 à 146), elles sont originaires, en Italie du *miocène ancien*, en France, probablement du *tertiaire moyen*. En Amérique, elles ne se montrent pas dans les calcaires à Zeuglodon du Mississippi et de l'Alabama, ainsi que le signale GÜMBEL (l. c. pp. 141 et 143), mais dans des couches situées plus haut, les Vicksburg-beds, que divers auteurs tiennent pour de *l'éocène supérieur* ou pour de *l'oligocène*. M. HEILPRIN (ANGELO HEILPRIN. Contributions to the tertiary Geology and Paleontology of the United

States. Philadelphia 1884, pp. 3, 6, 24, 26, 33 et 34) divise comme suit en étages les couches tertiaires du Mississipi, de l'Alabama et de la Floride:

Miocène { Carolinian.
Marylandian.

Oligocène. Orbitoitic = Vicksburgbeds (CONRAD).

Eocène. { Jacksonian (avec débris de Zeuglodon).
Claibornian.
Buhrstone.
Eo-Lignitic.

En désaccord avec CONRAD (Geol. N. C. Vol. I 1875, Appendix A, p. 25), qui considérait le claibornien comme éocène récent, le jacksonien comme oligocène ancien et le Vicksburg comme néo-oligocène, M. HEILPRIN rattache le jacksonien à l'éocène supérieur et le Vicksburg à l'oligocène. D'après lui, les restes de Zeuglodon se montrent exclusivement dans le Jackson, les lépidocyclines, notamment l'O. Mantelli, uniquement dans le Vicksburg; jamais on ne trouve ces pétrifications réunies; et l'ancienne assertion, que le calcaire à Zeuglodon contiendrait aussi l'O. Mantelli, est donc inexacte. En effet, j'ai constaté par l'analyse microscopique qu'un morceau de calcaire à Zeuglodon de l'Alabama, du musée royal de minéralogie de Dresde, que le Professeur H. B. GEINITZ a eu l'obligeance de me céder, renfermait il est vrai de nombreux foraminifères, mais ne présentait aucune trace d'orbitoïdes.

Selon M. HEILPRIN, l'O. Mantelli existe dans les mêmes couches oligocènes à la Jamaïque, à Antigua et à Trinidad; puis dans les couches calcaires inférieures de Malte (Geol. Magazine I, 1864, p. 104), qui sont assimilées à une portion du „Bormidian" de SISMONDA, aux molasses marins inférieurs de la Bavière et de la Suisse, et probablement aussi aux couches de Sotzka du bassin de Vienne (FUCHS, Sitzungsber. der k. k. Acad. de Wissensch. LXX, I, 1874, p. 92; HOERNES. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt XXVIII 1878 pp. 30 à 38).

Dans l'ouvrage le plus récent sur la géologie de l'Alabama (Report on the geology of the coastal plain of Alabama, 1894), on trouve, aux pages 25 et 27, la division des couches tertiaires et crétacées, telle qu'elle est admise actuellement par le Dr. E. A. SMITH, State geologist of Alabama; et aux pages 107 à 111, une division et une description sommaire du St. Stephens, White limestone (Vicksburg and Jackson), qui nous intéresse ici particulièrement. Voici la division établie par cet auteur:

Miocène { Pascagoula.
Grand Gulf.

Eocène
- St. Stephens, White limestone (Vicksburg and Jackson)
  - Coral limestone (Vicksburg ?)
  - Vicksburg (orbitoidal).
  - Jackson.
- Claiborne (Claiborne proper and Buhrstone).
- Lignitic.
- Clayton (Midway).

En dessous, le terrain crétacé.

La *division supérieure* du White limestone, épaisse de 150 pieds, n'a été trouvée qu'en un seul endroit en Clarke-County et consiste en un calcaire dur, à nombreux restes de coraux silicifiés en partie. Appartient probablement au Vicksburg.

L'étage moyen, de 140 pieds d'épaisseur, consiste en partie en calcaire dur, partie en calcaire tendre, maculant, que l'on emploie partout comme pierre à bâtir et qui durcit à l'air. Cette division renferme un très grand nombre d'orbitoïdes (O. Mantelli), surtout dans les deux-tiers supérieurs; vers le bas, elles deviennent de plus en plus rares.

La *division inférieure* du White limestone, de 60 pieds d'épaisseur, est le plus souvent un calcaire argileux, de teinte claire, avec beaucoup de coquillages marins et des restes de Zeuglodon (Z. cetoides). Cette division inférieure, l'auteur la considère comme l'équivalent du Jackson; et la division moyenne, comme celui des Vicksburg-beds du Mississipi; MM. Smith et Heilprin sont donc d'accord en ceci que les restes de Zeuglodon et les orbitoïdes n'existent pas dans les mêmes couches; mais M. Smith les rattache toutes à l'éocène supérieur, parce que le Vicksburg et le Jackson ont en commun la très grande majorité des fossiles, et que dans les couches supérieures du White limestone, on a trouvé la Venericardia planicosta Lam., pétrification qui existe également en divers endroits dans des couches éocènes plus profondes de l'Alabama. D'ailleurs, il est pour nous peu important de savoir quel nom il faut attribuer à ces couches à orbitoïdes; ces fossiles se montrent en tout cas encore dans le terrain tertiaire ancien, bien que ce ne soit que dans les couches tout-à-fait supérieures.

J'ai pu examiner au microscope les orbitoïdes de la division moyenne du White limestone; ces fossiles sont contenus tant dans la variété tendre que dans la variété dure de ce calcaire. Dans le calcaire tendre existent de nombreux disques, grands mais lisses et fort minces, à petite élévation papillaire centrale; D. = 26 mm., é. = $\frac{3}{4}$ à 1 mm. Les orbitoïdes du calcaire dur sont plus petites, un peu plus grosses, et elles présentent à la surface des ponctuations ou protubérances très apparentes; D. = 15 mm., é. = $1\frac{1}{2}$ à 2 mm. Au microscope, elle donnent la même image; la loge centrale est très petite, les loges médianes augmentent d'étendue de dedans en dehors; elles sont en forme de spatule, plus longues que larges; dans les grands disques elles ont au maximum

0.10 à 0.15 mm. de longueur et 0.10 à 0.12 mm. de largeur; dans les petits elles sont longues au maximum de 0.08 à 0.10 mm. et larges de 0.08 à 0.12 mm. Les loges sont donc parfois plus longues que larges, mais pas toujours; la largeur peut devenir égale ou même supérieure à la longueur, d'où résultent des loges déprimées. Par cette variabilité dans la forme des loges, il devient excessivement difficile de déterminer si les orbitoïdes de l'Alabama appartiennent à l'O. dilatata MICH. ou bien à l'O. Mantelli MORT. La seule distinction que j'aie pu trouver entre ces deux orbitoïdes, d'après leur description et les figures (GÜMBEL, Beiträge etc. pp. 139 et 140, Taf IV Figs. 45 à 47; CARPENTER, Quarterly Journ. of the geol. Soc. VI 1850, p. 32. Pl. VI, fig. 21; et Introduction to the study of the foraminifera 1862, p. 298, Pl. XX, fig. 5) consiste dans la forme des loges: chez l'O. Mantelli, elles sont aussi longues que larges; chez l'O. dilatata on les représente plus longues que larges; or, comme les deux formes existent *ensemble* parmi les orbitoïdes d'Amérique que j'ai examinées, je considère comme extrêmement probable que l'O. dilatata n'est pas une espèce distincte, mais qu'il faut la réunir à l'O. Mantelli d'Amérique.

Nous avons observé que des exemplaires de l'O. Mantelli de Jasper-County, en Mississipi, du calcaire des Vicksburg-beds, de 28 mm. de diamètre et 1 mm. d'épaisseur seulement, ont des loges qui le plus souvent sont aussi longues que larges, d'une dimension de 0.16 mm. au maximum; toutefois il y a aussi des loges plus longues et surtout de plus courtes. Ces orbitoïdes sont identiques sous tous les rapports à celles de l'Alabama.

Selon CARTER, (Annals and Magazine of nat. history, 2e sér. X, 1852, p. 175; idem 2e sér. XI, 1853, p. 177, Pl. VII, figs. 30 à 35; idem, 3e sér. VIII, 1861, p. 329, Pl. XVI, fig. 2), l'O. Mantelli existerait aussi dans l'Inde Anglaise, dans des couches éocènes; mais cette assertion repose sur une erreur; car d'après FEDDEN (Memoirs of the geol. Survey of India, Vol. XVII, p. 199) CARTER a pris l'O. Fortisi pour l'O. Mantelli. De pareilles méprises ne peuvent se produire que lorsqu'on néglige de tailler les orbitoïdes et de les analyser au microscope. Car il y a des lépidocyclines qui ont tout à fait l'aspect de discocyclines. Des lépidocyclines recourbées en selle peuvent être prises pour l'O. ephippium; et des exemplaires aplatis, pour des individus d'O. papyracea. Il ne me paraît pas douteux qu'il existe aussi des lépidocyclines avec des rayons à la surface, ce qui les fait ressembler à des actinocyclines; c'est probablement le cas, entre autres, pour l'O. radiata MART. (Die Tertiairschichten auf Java, p. 163), des couches miocènes de Java (localité K. de JUNGHUHN, au nord de Sindangbarang, Préanguer), qui n'a pas encore été taillée, de sorte que jusqu'à ce jour la forme des loges médianes est inconnue. Je suis néanmoins convaincu que ces loges doivent être spatuliformes.

Si donc en Amérique les lépidocyclines se montrent encore dans l'étage supérieur du tertiaire ancien, tel n'est pas le cas, d'après mes recherches, dans notre Archipel, notamment à Java, Bornéo et Sumatra. Dans toutes les couches, caractérisées comme *éocènes* par la présence de nummulites et d'alvéolines, il existe de nombreuses discocyclines (y compris des rhipido- des actino- et des astéro-cyclines), mais pas une seule lépidocycline 1). Par contre, dans des milliers de plaques microscopiques de roches de Java et de Sumatra, qui d'après leurs mollusques doivent appartenir au terrain *tertiaire supérieur*, je n'ai rencontré que des lépidocyclines et jamais je n'y ai observé une seule discocycline.

Il semble donc que, en allant de l'Ouest vers l'Est, les lépidocyclines se montrent dans des couches de plus en plus jeunes; en Amérique, dans l'éocène supérieur; en Europe, dans le miocène ancien; dans l'Inde Néerlandaise dans toutes les couches miocènes et pliocènes. Mais il ne faut pas oublier que la détermination de l'âge de quelques unes de ces couches pourrait bien dans la suite subir encore quelques modifications.

Les couches de Nanggoulan, en Ioguia, qui d'après leurs mollusques semblent présenter un caractère miocène, nous les rangeons dans le tertiaire ancien, principalement à cause de la présence de discocyclines et la grande ressemblance de celles-ci avec les orbitoïdes incontestablement éocènes. Si ces couches étaient néo-tertiaires, elles constitueraient, parmi tous les sédiments de Java, l'unique exception, *tout à fait isolée*, à la règle précédente; sur tout le globe, elles seraient même les seules roches du tertiaire supérieur qui contiendraient des discocyclines.

Ce fait remarquable attribue aux orbitoïdes une importance capitale dans la séparation des couches tertiaires anciennes (éocènes et oligocènes) de l'Archipel Indien de celles du tertiaire supérieur (miocènes et pliocènes). Alors que pour déterminer l'âge des couches tertiaires de l'Inde on a besoin d'un très grand nombre de mollusques fossiles, l'analyse miscroscopique d'une seule orbitoïde d'une roche suffit pour s'assurer si l'on a affaire à une couche tertiaire ancienne ou bien à un dépôt tertiaire récent. Toutefois pour établir une subdivision ultérieure

1) Dans ma notice, „Voorloopig bericht over nummulieten etc. „Nat. Tijdschr. voor N. I. 1891 LI p. 105, j'ai signalé une exception que je dois retirer ici. Dans des plaques de fragments de calcaire éocène de Baguëlen, du village de Sampang, catalogue No. 687, inclus dans des brèches miocènes, j'ai trouvé, à côté de sections de Nummulites Baguëlensis I et II, d'alvéolines, de tinopores et d'autres foraminifères, aussi de petites orbitoïdes, longues de 2½, épaisses de 1 mm., à loges *rectangulaires*, longues de 0.03 à 0.05 mm. En certains points, ces loges ne sont pas quadrangulaires mais hexagonales, par une flexion des parois supérieure et inférieure, ce qui les fait ressembler à des loges en spatule; c'est ainsi que dans le temps j'ai cru avoir affaire à des lépidocyclines. Dans de bonnes plaques, on observe distinctement la transition des loges quadrangulaires aux hexagonales.

du terrain tertiaire supérieur en miocène inférieur, miocène supérieur et en pliocène, les orbitoïdes ne peuvent provisoirement pas servir; nos connaissances relativement aux lépidocyclines qui existent dans les diverses couches de Java sont pour le moment encore tout à fait insuffisantes.

Un défaut que l'on observe chez les auteurs anciens (CARPENTER, KAUFMANN, GÜMBEL, VON FRITSCH et d'autres), dans la description des orbitoïdes, c'est d'abord qu'ils ne signalent pas toujours la dimension de la loge centrale; et d'autre part, que jamais ils n'indiquent le mode d'accroissement des loges, c'est à dire la manière dont leur longueur se modifie du dedans au dehors. Et cependant ces deux propriétés conviennent le mieux pour la classification des orbitoïdes en espèces.

D'abord, en ce qui concerne les dimensions de la loge centrale: chez les discocyclines de Java elle est ou bien très grande (1 mm.) ou bien très petite (0.02 mm. ou 0.01 mm). Il semble que les auteurs cités plus haut admettent tacitement que la loge centrale soit *toujours* très grande; mais je puis le contester formellement. Des exemplaires de l'O. Fortisi D'ARCH. (O. discus RÜTIM ou O. Pratti MICH. ou O. papyracea BOUB.) de Bos d'Arros, appartenant au Muséum d'histoire naturelle de Paris, et que la bienveillance du Professeur DAUBRÉE m'a permis d'examiner, ont une loge centrale *très petite;* par contre, chez l'O. ephippium, cette loge est *très grande* (0.7 mm.), comme dans les exemplaires de Java. L'erreur proviendra sans doute du nombre trop restreint d'exemplaires soumis à l'analyse microscopique; et aussi peut-être a-t-on confondu des exemplaires des deux espèces. En effet, l'O. ephippium n'est pas toujours recourbée en selle; elle est parfois plate, et ces exemplaires aplatis peuvent très aisément se confondre avec les jeunes individus de l'O. papyracea.

A cette diversité dans la grandeur de la loge centrale, vient s'ajouter un mode d'accroissement tout à fait différent de la longueur de ces loges, du centre vers l'extérieur. Chez les discocyclines à petite loge centrale (O. papyracea), cette longueur augmente assez régulièrement du centre vers le bord; les loges intérieures sont très petites (0.01 mm.), les extérieures ont une longueur de 0.10 à 0.25 mm. Chez les discocyclines à grande loge centrale (O. ephippium, O. dispansa), ce sont les chambres intérieures qui sont les plus grandes (0.10 mm. à 0.15 mm.), et elles n'augmentent pas vers les bords; parfois même elles deviennent plus petites (0.08 mm. à 0.05 mm.). L'indication de la longueur des loges à une distance du centre de 5 mm. n'a donc le plus souvent aucune importance, car elle peut être la même chez les espèces les plus diverses.

Chez les lépidocyclines, il y a également des espèces à grande et à

petite loge centrale; mais chez la plupart des espèces, la longueur des loges paraît augmenter de dedans en dehors; pour quelques autres, elle semble rester sensiblement la même.

Quant à l'accroissement des loges chez les rhipido-, les actino- et les astérocyclines, je ne puis rien en dire, car ces espèces sont très rares à Java et elles n'ont pu être examinées que dans des plaques microscopiques du calcaire, en toutes sortes de sections obliques, et jamais à l'état libre. Il est probable qu'elles se comportent comme les discocyclines.

Enfin, il faut encore mentionner comme propriété générale des orbitoïdes, que constamment elles se présentent *par couples*, tout comme les miliolidées et les nummulites, sur lesquelles j'ai déjà communiqué l'une ou l'autre particularité dans mon travail „Voorloopig bericht over nummulieten etc." 1891; nous reviendrons encore sur cette question à la fin de la description des orbitoïdes.

A. DISCOCYCLINES.

1. Orbitoides papyracea BOUBÉE, var. javana, minor, VERB. Planche IX, Figs. 136, 137, Planche X, Figs. 150, 151.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Voorloopig bericht etc. Nat. Tijdschr. v. N. Indië, LI 1891 p. 107.

Disque rond, lisse, augmentant régulièrement d'épaisseur du bord vers le centre, parfois à bord obtus, le plus souvent tranchant; la surface est quelquefois finement grenue par des ponctuations ou des éminences très ténues, que l'on peut reconnaître à la loupe. Certains disques sont parfaitement lenticulaires: d'autres sont irrégulièrement flexueux; d'autres encore ont un épaississement papillaire central, mais jamais une tubérosité fort prononcée. Chez les petits exemplaires le bord mince est souvent ébréché.

Dimensions des disques.

Max.	D. = 33	mm.;	é. = $5\frac{1}{2}$ à 6	mm.
D'ordinaire	D. = 20 à 30	„	é. = 5 à $5\frac{1}{2}$	„
Jeunes individus	D. = 12 à 16	„	é. = 3 à $3\frac{1}{2}$	„

Les exemplaires très jeunes sont encore plus petits; ils présentent souvent la forme d'un bouton ou d'une lentille plate avec bourrelet central, et ce dernier offre parfois une dépression.

La structure interne de ces orbitoïdes ne peut être étudiée qu'en taillant des plaques minces; car on ne peut les fendre en deux moitiés ni par la chaleur ni par la percussion, probablement par suite d'une infiltration d'anhydride silicique. Comme la loge centrale et les loges médianes des premières couches qui l'environnent y sont particulièrement petites, il n'est pas bien possible de rencontrer exacte-

ment ces loges intérieures lors de la taille. C'est pourquoi, dans la plupart des coupes horizontales, les loges médianes ne commencent à devenir visibles qu'à une certaine distance ($\frac{1}{2}$ mm.) du centre et on peut alors les suivre jusqu'au bord. D'autre part on constate que, bien que les *disques* eux-mêmes soient régulièrement lenticulaires ou seulement peu recourbés, la *couche médiane* se trouve d'ordinaire non dans un plan mais dans une surface courbe, de sorte que les plaques ne montrent pas toute la couche médiane avec les loges rectangulaires; on ne peut voir ces loges que dans deux branches d'hyperbole qui se rejoignent sensiblement au centre. Entre celles-ci, des loges latérales ont été coupées. Néanmoins, des coupes horizontales bien réussies (Fig. 150) suffisent pour pouvoir suivre le mode d'accroissement et les dimensions des loges médianes, de très près du centre jusqu'au bord; tandis que dans la coupe transversale (Fig. 151), on peut apercevoir l'épaisseur de la couche médiane, c'est à dire la *hauteur* des loges, ainsi que les dimensions des loges latérales et des piliers transverses.

Nulle part, dans mes préparations, on ne peut voir la loge centrale; en tous cas, elle est *fort petite*; par analogie avec ce qu'on a vu chez des orbitoïdes fissiles d'une autre variété de cette espèce (voir plus loin), le diamètre de la loge centrale ne dépasse probablement pas 0.01 mm. Le plus souvent les premières tours circulaires qui entourent le centre ne s'aperçoivent pas davantage; leur distance (la *longueur* des loges, mesurée dans la direction du rayon), ne s'élève pas à plus de 0.01 mm. Plus loin, la distance des tours augmente, de sorte qu'à 1 mm. du centre la longueur des loges lo. = 0.03 à 0.04 mm.; la largeur la. = 0.03 mm.; à 1 mm. du centre, lo. = 0.05 mm., la. = 0.03 à 0.04 mm. A 5 mm. de centre, lo. = 0.10 à 0.15 mm., par exception 0.20 mm. et 0.25 mm., la largeur est en moyenne de 0.04 mm. Encore plus loin, la longueur ne s'accroît généralement plus, mais elle demeure lo. = 0.10 mm. à 0.15 mm.; la. = 0.035 à 0.05 mm.

Dans le plan médian, le nombre des tours circulaires n'est pas très constant chez les divers individus; et pour le même individu, ce nombre n'est pas le même dans des directions différentes; car d'ordinaire de nombreuses couches intermédiaires viennent s'intercaler en forme de coin entre les autres couches; elles continuent quelque temps et finissent par disparaître.

On peut compter en moyenne

Pour r. = $3\frac{1}{2}$ à $4\frac{1}{2}$ mm.,	t. = 65 à 70 environ.	Nombre des tours circulaires dans le plan médian.
,, r. = $6\frac{1}{2}$	,, t. = 80	
,, r. = $8\frac{1}{2}$	,, t. = 100	
,, r. = 9 à 12	,, t. = 120 à 130	

par exception, sur r. = 7 mm., il y a déjà 130 tours environ.

On peut prendre comme exemple :

tours		distance			
20	×	0.05 mm.	=	1.00	mm.
30	×	0.07 ,,	=	2.10	,,
40	×	0.10 ,,	=	4.00	,,
10	·	0.15 ,,	=	1.50	,,
100 tours pour				8.60 mm.	= r.

Les parois des loges sont droites et généralement minces ; en effet l'épaisseur varie de 0.007 à 0.014 mm. ; exceptionnellement il se présente aussi des parois plus épaisses, de 0.020 à 0.024 mm.

Dans la coupe transversale (Fig. 151), on voit que, à 5 mm. de distance du centre et au-delà, l'épaisseur de la couche médiane, c'est à dire la *hauteur* des loges, est de 0.05 à 0.06 mm. Plus près du centre cette épaisseur est notablement moindre. Chez les exemplaires adultes, le nombre des disques latéraux s'élève à 50 environ ; les loges latérales sont longues de 0.10 à 0.12 mm., hautes de 0.02 à 0.03, parfois de 0.05 mm. L'épaisseur des piliers aux extrémités (grosseur des ponctuations à la surface) est de 0.05 à 0.10 mm., ces piliers sont légèrement coniques, et en coupe ils offrent l'image de disques minces qui se superposent comme des verres de montre. Au centre du disque, les piliers sont le plus rapprochés.

Au point de vue de la structure interne, cette orbitoïde est tout à fait analogue à l'O. papyracea BOUBÉE = O. Fortisi D'ARCH = O. Pratti MICH. = O. discus RÜTIM., de l'Europe et de l'Inde britannique, dont on trouve des figures chez CARPENTER, RÜTIMEYER, KAUFMANN, GÜMBEL, VON FRITSCH et d'autres auteurs. Seulement, KAUFMANN dit que l'espèce de la Suisse a une grande loge centrale ; d'autre part, l'O. papyracea primitive est bien plus mince que la nôtre ; cependant dans l'Inde Anglaise on rattache aussi à cette espèce des variétés plus épaisses.

Je réunis l'espèce de Java sous le nom d'O. papyracea var. javana à l'espèce principale, et j'ajoute encore le terme *minor*, parce qu'à Java il existe encore, dans d'autres couches, une variété de l'espèce principale bien plus grande et plus épaisse.

Localités. Dans des calcaires et des marnes éocènes de la résidence de Baguĕlen, à Karangsamboung, et dans la rivière Sourouan, simultanément avec des nummulites et des alvéolines ; dans la chaîne de Diiwo, résidence de Solo, à la cime Woungkal, avec des nummulites ; dans le grès éocène No. 1048 du Tii Lĕtou, terrain de Tiilĕtou, Préanguer, à côté d'O. dispansa et de petites nummulites.

2. Orbitoides ephippium SCHLOTH. var. javana VERB. Planche IX, Figs. 138 à 143, Planche X, Figs. 152 à 154.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Voorloopig bericht etc. Nat. Tijdschr. v. N. I., LI 1891, p. 109.

Disque courbé en forme de selle, le plus souvent à bord assez tranchant; outre les exemplaires fortement flexueux, il se montre aussi des disques lenticulaires légèrement courbes et même presque plats (fig. 138); ces derniers pourraient, sans une analyse microscopique, être confondus aisément avec les jeunes individus d'O. papyracea. Surface lisse, parfois finement grenue par suite de petites ponctuations ou tubérosités, que l'on ne peut reconnaître qu'à la loupe. Du bord vers le centre, le disque devient plus épais; au centre il *n'y a pas* de bouton.

Dimensions du disque.

Max. D. = 14 mm.; é. = $3\frac{1}{2}$ à 4 mm.
D'ordinaire. D = 10 à 12 „ ; é. = $3\frac{1}{2}$ à 4 „

En coupe horizontale, on remarque d'abord la loge centrale qui est ici très grande; la section est ronde, elliptique ou même rhomboïdale; la loge ronde mesure le plus souvent 1 mm. de diamètre; l'elliptique, de $1\frac{1}{4}$ à $1\frac{1}{2}$ mm. suivant le grand axe; les diagonales de celle en losange ont même 1.5 et 1.9 mm. de longueur. Dans la coupe transversale (Fig. 154) on voit que la loge centrale est d'ordinaire moins haute que longue; donc, qu'elle est plus ou moins déprimée dans une direction perpendiculaire au plan médian.

Autour de cette loge centrale se disposent immédiatement des anneaux à loges médianes *longues*, ce qui établit une différence importante entre cette espèce et la précédente. Les loges du premier anneau ont déjà de 0.10 à 0.15 mm. de longueur, sur une largeur de 0.03 à 0.04 parfois de 0.05 mm. Le premier anneau a environ 75 loges. A une distance plus grande du centre, les loges ne deviennent *pas* plus longues; cette longueur reste quelque temps constante et puis elle diminue généralement, de sorte qu'à 5 mm. du centre, elle ne mesure le plus souvent que 0.05 à 0.06 mm., *par exception* seulement 0.10 à 0.12 mm., sur une largeur de 0.03 à 0.04 mm. Dans la Fig. 153[a], on a représenté à un grossissement plus fort ($^{100}/_{1}$) quelques unes des loges de la Fig. 153. On y voit que les tours aussi bien que les parois des loges se composent de deux lamelles, entre lesquelles semblent circuler de fins canaux. Sur les longs côtés, les loges sont limitées par des droites; sur les côtés courts, parfois encore par des droites, mais le plus souvent par des lignes flexueuses ou irrégulières, par suite d'une flexion en dehors des tours. La même chose s'observe chez toutes les discocyclines. Les parois des loges y sont ordinairement plus épaisses que chez O. papyracea; cette épaisseur est le plus souvent de 0.014 à 0.024 mm., même de 0.027 à 0.034 mm.

Chez ces orbitoïdes recourbées on réussit naturellement encore moins que chez l'O. papyracea à couper toute la couche médiane. C'est pourquoi

les sections horizontales ne montrent les loges médianes que le long de quelques lignes courbes ou de branches d'hyperbole (Figs. 152 et 153).

Dans le plan médian les tours sont, pour un même rayon, encore plus nombreux que dans l'espèce précédente. On compte en moyenne:

Sur r. = 3 mm., t. = 35 environ
„ r. = $4\frac{1}{2}$ „ , t. = 50 „
„ r. = $5\frac{1}{2}$—$6\frac{1}{2}$ „ , t. = 80 à 100 environ.

Le nombre des tours y est également fort variable, suivant le nombre des rangées intercalées en forme de coin.

Comme exemple, on peut prendre:

tours		distance		
30	×	0.10 mm.	=	3.00 mm.
70	×	0.05 „	=	3.50 „
100 tours pour . . .				6.50 mm. = r.

Dans la coupe transversale, on voit que la couche médiane a ici, en moyenne, une épaisseur (hauteur des loges médianes) de 0.06 à 0.08 mm.; à proximité de la loge centrale cette couche est plus épaisse; elle est plus mince près de la circonférence. Les loges latérales ont une longueur d'environ 0.10 mm. sur 0.03 de largeur. Le plus souvent il y a environ 50 disques latéraux des deux côtés du centre. L'épaisseur des piliers aux extrémités est le plus souvent de 0.10 mm., rarement de 0.20 mm.

Cette espèce ressemble sous tous les rapports à l'O. ephippium SCHLOTH. d'Europe, mais elle est plus épaisse; les exemplaires de France ont $2\frac{1}{2}$ mm., ceux de Java 4 mm. d'épaisseur; c'est pour cette raison que je l'ai distinguée de l'espèce principale par l'adjonction des mots var. javana. Comme nulle part, dans la description de cette espèce, on n'a indiqué comment la longueur des loges varie de dedans en dehors, j'ai examiné au microscope quelques exemplaires de l'O. ephippium du Muséum d'histoire naturelle de Paris, et j'ai observé *exactement la même chose* que chez l'espèce de Java. La loge centrale est grande, de 0.7 mm. de diamètre; les premières loges, très près du centre, ont une longueur de 0.08 à 0.10 mm. et une largeur de 0.04 à 0.05 mm.; les loges extérieures ne deviennent pas plus longues; elles restent à 0.08 mm. ou diminuent même jusqu'à 0.06 mm. Les parois des loges ont une épaisseur de 0.010 à 0.014 mm.

Localités. Dans les calcaires et marnes éocènes de Baguëlen, à Karangsamboung et dans la rivière Sourouan, avec l'O. papyracea, des nummulites et des alvéolines; dans la chaîne de Diiwo, résidence de Solo, à la cime Gounoung Woungkal, avec l'O. papyracea et des nummulites. On les trouve encore, d'après VON FRITSCH, dans des marnes de l'étage β, à Pengaron, résidence Sud et Est de Bornéo, avec l'O. papyracea,

l'O. dispansa et de petites nummulites.

Tableau comparatif des deux espèces d'orbitoïdes éocènes.

En formant un tableau des principales propriétés et des dimensions moyennes des deux espèces d'orbitoïdes que nous venons de décrire, leurs différences sautent immédiatement aux yeux. (Voir le tableau ci-contre).

3. Orbitoides papyracea. Boub. var. javana Verb. Planche IX, Figs. 144 à 147; Planche X, Figs. 155 à 157.

Bibliogr. R. D. M. Verbeek. Voorloopig bericht, etc. Nat. Tijdschr. van N. I., LI, 1891, p. 119. Fig. 8 a, b, c.

Les orbitoïdes des marnes à nummulites du terrain de Nanggoulan, dans la résidence de Joguiakarta, sont très bien conservées ; et, de même que les nummulites, elles se laissent fendre en deux moitiés en les chauffant dans la flamme d'une lampe à alcool et en donnant ensuite un léger coup de marteau sur le bord tranchant. Ce procédé offre le grand avantage de permettre d'observer la loge centrale avec les tours très serrés qui y succèdent immédiatement, ce qui dans les plaques *taillées* des orbitoïdes de Baguëlen à petite loge centrale est presque impossible.

PROPRIÉTÉS PRINCIPALES DES DEUX ESPÈCES D'ORBITOIDES ÉOCÈNES.

Dimensions moyennes et ordinaires.	Diam. max. du disque. mm.	Diam. ordinaire du disque. mm.	Épaisseur du disque. mm.	Nombre des tours pour r. = 6½ mm.	Longueur et largeur des loges médianes près du centre. mm.	Longueur et largeur des loges médianes à 5 mm. du centre. mm.	Hauteur des loges médianes. mm.	Épaisseur des parois des loges mm.	Nombre des disques latéraux.	Longueur et hauteur des loges latérales. mm.	Épaisseur des piliers à l'extrémité. mm.	Loge centrale.	Forme du disque.
O. papyracea var.	33	17 à 23	5 à 5½	80 env.	lo. très petite la. = 0.01	lo. = 0.10 à 0.15. la. = 0.04 à 0.05.	0.05 à 0.06	0.007 à 0.014	50 env.	lo. = 0.10 à 0.12 h. = 0.02—0.03.	0.10	Petite.	Ordinairement plate.
O. ephippium var.	14	10 à 12	3½ à 4	100 env.	lo. = 0.10 à 0.15. la. = 0.03 à 0.04.	lo. = 0.05 à 0.06. la. = 0.03 à 0.04.	0.06 à 0.08.	0.014 à 0.024	50 env.	lo. = 0.10 h. = 0.03	0.10	Grande	Ordinairement courbée.

Disque lenticulaire très grand, s'épaississant régulièrement du bord, tranchant ou plus ou moins obtus, vers le centre. Ce disque est d'ordinaire plus ou moins courbé, totalement lisse, ou garni de granulations extrêmement fines. L'espèce principale (α) atteint un diamètre de 50 mm.; c'est la plus grande discocycline de l'Inde Néerlandaise. Une deuxième variété (β, Fig. 147) ne se distingue de l'espèce principale que par une plus grande épaisseur et par son bord obtus. Ces exemplaires épais surtout se laissent fendre très aisément.

Dimensions de l'espèce principale α.

Max. D. = 50 mm., é. = 9 mm.
Taille ordinaire. { D. = 37 à 40 ,, , é. = 6 à 7 ,,
D. = 22 à 30 ,, , é. = 5 à 5½ ,,

Dimensions de la variété épaisse β.

D. = 12 à 24 mm., é. = 6 à 6½ mm.

La structure interne des deux variétés α et β est tout à fait la même; β n'est donc qu'une variété bombée de α.

Près du centre, les tours circulaires sont très rapprochés, de sorte que la longueur des loges n'est que de 0.01 mm., pour une largeur de 0.02 mm. Dans quelques exemplaires nettement fendus, on a pu observer aussi la loge centrale; elle est *fort petite*, n'a que 0.01 mm. de diamètre (Fig. 157). Les loges médianes croissent très rapidement en longueur, de sorte qu'à ½ mm. du centre ces loges sont déjà longues de 0.03 à 0.04 mm. et larges de 0.03 mm.; à 5 mm. de centre, la longueur est de 0.10 à 0.12 mm., même de 0.15 mm., et par exception de 0.20 mm.; la largeur est de 0.04 à 0.05 mm. Plus loin, les loges conservent les mêmes dimensions. L'épaisseur des parois des loges est de 0.015 à 0.020 mm. Le nombre des tours pour r. = 5 mm. est de 85 environ; pour r. = 10 mm., il est d'environ 130 et à peu près de 150 pour r. = 12 mm. Chez cette espèce-ci encore, on trouve beaucoup de couches intercalées en forme de coin.

Nombre des disques latéraux pour une épaisseur du disque de 5½ mm., 75 à 85; longueur des loges latérales, 0.10 à 0.20, parfois 0.25 mm., pour une hauteur de 0.03 à 0.05 mm.

On voit donc que la structure interne de cette orbitoïde est complètement analogue à celle de l'O. papyracea de Baguĕlen; seulement, les dimensions de l'espèce de Baguĕlen sont beaucoup plus petites que celles de l'espèce de Ioguia; et c'est pour cette raison qu'il faut la considérer comme une *var. minor* de cette dernière. Il est désirable aussi, vu sa grande épaisseur (9 mm.), de séparer l'espèce de Ioguia de l'O. papyracea primitive comme une *var. javana* de celle-ci. A cette épaisseur plus grande correspond le plus grand nombre de disques latéraux.

Localités. Dans les marnes à nummulites du terrain de Nanggoulan, en Ioguiakarta, simultanément avec l'O. dispansa; dans du calcaire mar-

neux de la rivière Wonadri, affluent du Worawari, résidence de Baguëlen, à côté de petites nummulites et de l'O. dispansa. Dans une couche de calcaire marneux de l'étage β à Pengaron, résidence Sud et Est de Bornéo, simultanément avec de petites nummulites, les O. dispansa et O. ephippium (d'après VON FRITSCH, Palaeontographica, Supplement III, Lieferung 1, Heft 3, 1878; voir aussi Jaarboek Mijnwezen 1879 I, pp. 239 à 243, Taf. XVI, Fig. 14).

4. Orbitoides dispansa SOW. Planche IX, Figs. 148 et 149; Planche X, Figs. 158 à 160.

Bibliogr. R. D. M. VERBEEK. Voorloopig bericht etc. Nat. Tijdschr. v. N. I. LI. 1891, p. 120, Fig. 9 a, b.

A côté de l'espèce d'orbitoïde précédente, de très forte taille, on en trouve constamment une autre beaucoup plus petite, caractérisée par des ponctuations ou des granulations distinctement visibles à la surface et un épaississement en bouton au centre du disque, assez mince du reste. Le bord mince est d'ordinaire ébréché.

Dimensions du disque.

D. = 6 à 13 mm., é. = 3, $3\frac{1}{2}$ et 4 mm.

Par la chaleur et la percussion, on peut fendre ces orbitoïdes aussi très nettement en deux moitiés. La loge centrale est très grande; elle a jusque 1.5 mm. en long et en large et (en coupe transverse) 1.2 mm. de hauteur; d'ordinaire cependant son diamètre n'est que de 1 mm. environ. Tout autour, des anneaux de loges médianes, longues de 0.10 à 0.15 mm., larges de 0.04 à 0.05 mm.; plus loin, les loges ne deviennent pas plus longues; elles conservent d'abord la même longueur; puis celle-ci diminue jusqu'à 0.10, 0.08, 0.06 et 0.05 mm., pour une largeur de 0.03 à 0.05 mm. Pour r. = $3\frac{1}{2}$ à 4 mm. (dont il faut déduire cependant $\frac{1}{2}$ mm. pour la loge centrale), il y a environ 40 anneaux concentriques. Les parois des loges ont une épaisseur de 0.010 à 0.020 mm.; parfois même elles sont plus épaisses.

Dans la coupe transverse (Fig. 160) on aperçoit 35 à 40 disques latéraux pour une épaisseur du disque de $3\frac{1}{2}$ à 4 mm. Longueur des loges latérales = 0.10 à 0.15, parfois 0.20 mm., hauteur 0.04 à 0.05 mm. Les piliers y sont un peu plus épais que dans les espèces précédentes, 0.10 à 0.15 mm., et à la surface ils apparaissent comme des tubérosités très apparentes. Couche médiane de 0.03 à 0.05 mm. d'épaisseur. La loge centrale est souvent remplie de cristaux de calcaire spathique.

Au point de vue de la forme extérieure, cette espèce est tout à fait identique à O. dispansa SOW; la structure interne est la même aussi, autant qu'on peut en juger d'après les anciennes descriptions, fort incomplètes.

Un fait digne de remarque, c'est la concordance parfaite de la

structure interne de cette orbitoïde avec celle de l'O. ephippium de Baguĕlen. On peut donc convenablement les considérer l'une et l'autre comme des variétés d'une même espèce, mais non comme identiques; car bien qu'en Baguĕlen on rencontre à côté de l'espèce courbée une O. ephippium lenticulaire plate, celle-ci ne ressemble en aucune façon à l'O. dispansa. Les exemplaires plats de l'O. ephippium n'ont *pas* de bouton et ne sont pas si fortement granulés que l'espèce de Ioguia; de plus, parmi les milliers d'exemplaires de l'O. dispansa, il n'existe, dans les marnes de Ioguia, *pas un seul* individu recourbé en forme de selle.

Localités. Marnes du terrain de Nanggoulan, en Ioguiakarta, avec petites nummulites et la grande O. papyracea; calcaire marneux de la rivière Wonadri, résidence de Baguĕlen, avec petites nummulites et la grande O. papyracea. Couche de calcaire marneux de l'étage β de Pengaron, résidence Sud et Est de Bornéo, avec petites nummulites, la grande O. papyracea et aussi, d'après VON FRITSCH, avec O. ephippium. Toutes ces roches appartiennent au même terrain, d'âge probablement oligocène. Dans les grès éocènes, No. 1048, du Tii Lĕtou, terrain de Tiilĕtou, Préanguer, avec petites nummulites et O. papyracea minor.

En Baguĕlen, Ioguia et à Bornéo, il existe donc à la fois une grande et une petite espèce d'orbitoïdes, l'une et l'autre en deux variétés. Un tableau synoptique des principales propriétés de ces deux espèces provenant de ces trois localités fera clairement ressortir d'une part les différences entre les espèces; et d'autre part, pour les variétés, la concordance de la structure interne. (Voir le tableau page 1175).

B. RHIPIDOCYCLINES, ACTINOCYCLINES ET ASTÉROCYCLINES.

Une marne ou marne calcaire gris sombre, No. 1780, de la rivière Tii Peundeui, affluent du Tii Asahan, en Bantam méridional, appartenant au terrain éocène, est totalement remplie d'orbitoïdes et de quelques petites nummulites. Ces dernières ont un diamètre de $3\frac{1}{2}$ mm., une épaisseur de 2 mm. et 7 tours de spire. Toutes les orbitoïdes ont des loges médianes rectangulaires. Il y en a à grands disques, longs de 18, épais de 2 mm., à petite loge centrale; puis des orbitoïdes recourbées en selle, longues de 6 à 8 mm., épaisses de 1.5 à 1.8 mm., probablement l'O. ephippium; ensuite des orbitoïdes flexueuses présentant d'un côté une tubérosité et à grande loge centrale, probablement une variété de l'O. ephippium. Puis encore des sections qui semblent formées de deux orbitoïdes attachées l'une à l'autre, minces au centre et présentant un gros renflement aux extrémités; dans chacune des deux moitiés il y a une grande loge centrale; il est probable qu'elles n'appartiennent ni aux actinocyclines ni aux astérocyclines, mais à une espèce d'orbitoïdes à épaississement concentrique tout près du bord. Enfin, des orbitoïdes

GRANDE ESPÈCE.

Dimensions ordinaires et moyennes.	Diamètre du disque. mm.	Epaisseur du disque. mm.	Tours. mm.	Longueur et largeur des loges médianes près du centre. mm.	Longueur et largeur des loges médianes à 5 mm. du centre. mm.	Longueur et largeur des loges médianes à une plus grande distance du centre. mm.	Hauteur des loges médianes. mm.	Epaisseur des parois. mm.	Nombre des disques latéraux.	Longueur et hauteur des loges latérales. mm.	Epaisseur des piliers à l'extrémité. mm.	Diamètre de la loge centrale. mm.
Baguëlen. O. papyracea minor.	Max. 33 D'ordinaire 17 à 23	Max. 5½ D'ordinaire 3½ à 5½	Sur r. = 9 à 12 mm. 120 à 130	Dimensions très petites (lo. = 0.01) (la. = 0.02)	lo. = 0.10 à 0.15, la. = 0.04 à 0.05	lo. = 0.10 à 0.15, la. = 0.04 à 0.05	0.05	0.007 à 0.014 et davantage	Sur une épaisseur de 5 mm. et D = 20 mm. env. 50	lo. = 0.10 à 0.12, h. = 0.03 à 0.05	0.10	très petit
Ioguia. O. papyracea.	Max. 50 D'ordinaire 20 à 40	Max. 9 D'ordinaire 5 à 7	Sur r. = 10 mm. t. = 130 env.	lo. = 0.01 la. = 0.02	lo. = 0.10 à 0.15, la. = 0.04 à 0.05	lo. = 0.10 à 0.15, la. = 0.04 à 0.05	0.05	0.015 à 0.020 ou moins	Sur une épaisseur de 5½ mm. et D = 20 mm. 75 à 85	lo. = 0.10 à 0.25 h. = 0.03 à 0.05	0.10	0.01
Bornéo. O. papyracea.	Max. 50 D'ordinaire 15 à 30	4½	?	très petites	lo. = 0.10 à 0.15 la. = 0.04 à 0.05	?	?	0.010 à 0.014 aussi 0.017	?	?	?	inconnu, probablement petit.

PETITE ESPÈCE.

Baguëlen. O. ephippium	10 à 14	3½ à 4	Sur r. = 4½ mm. env. 50; sur r. = 6½ mm. env. 100	lo. = 0.10 à 0.15 la. = 0.03 à 0.04	lo. = 0.05 à 0.06 la. = 0.03 à 0.04	lo. = 0.05 à 0.06 la. = 0.03 à 0.04	0.06 à 0.08	0.014 à 0.024 parfois plus épaisses	50 env.	lo. = 0.10 h. = 0.03	0.10	Grand 1 à 1½
Ioguia. O. dispansa.	6 à 13	3 à 4	Sur r. = 3½ à 4 mm. env. 40	lo. = 0.10 à 0.15 la. = 0.04 à 0.05	lo. = 0.10 à 0.06 et .05, la = 0.03 à 0.04	lo. = 0.05 parfois 0.08, la. = 0.03 à 0.04	0.03 à 0.05	0.010 à 0.020, ou plus épaisses	40 env.	lo. = 0.10 à 0.15, h. = 0.04 à 0.05	0.10 à 0.15	Grand 1 à 1½
Bornéo O. dispansa	8 à 10	?	Sur r. = 4 mm. env. 40	lo. = 0.10 à 0.15 la. = 0.04 à 0.05	lo. = 0.10 à 0.12 aussi 0.15 la. = 0.04	?	?	0.014 à 0.017, aussi 0.024	?	?	?	Grand 1 à 1½

dont les loges médianes sont divisées par des cloisons en étages, tout comme chez les rhipidocyclines. Toutefois comme on observe, d'après GÜMBEL, dans les rayons ou étoiles des actinocyclines et des astérocyclines, la même subdivision des loges médianes, il se peut que nos sections appartiennent à l'un ou l'autre de ces groupes.

Une détermination plus exacte de ces fossiles n'est guère possible, car on ne peut les détacher intacts de la roche.

C. LÉPIDOCYCLINES.

Si dans le terrain tertiaire ancien nous avons constaté la présence, non seulement de nummulites et d'alvéolines, mais encore de nombreuses discocyclines, ou plus généralement, d'orbitoïdes à loges médianes rectangulaires, le terrain tertiaire supérieur offre un tout autre aspect. Les nummulites y manquent absolument; les alvéolines existent encore, quoique rares, dans l'étage inférieur du miocène, mais ce sont des espèces tout autres que les éocènes; parmi les orbitoïdes les discocyclines font entièrement défaut; elles sont remplacées par des lépidocyclines.

La forme la plus commune des loges médianes des lépidocyclines est celle d'une pelle ou d'une spatule (voir Fig. 164), limitée sur les côtés par deux lignes droites, en bas par un arc de cercle, en haut par deux petits arcs qui se rejoignent au milieu, les moitiés de la face inférieure de deux loges du tour précédent.

Chez certaines espèces, les chambres affectent la forme d'un losange, par le raccourcissement ou la disparition des parois latérales droites (Fig. 178); par l'aplatissement des parois flexueuses, elles deviennent sensiblement rectangulaires; et par l'arrondissement de ces parois, la cavité des loges prend une forme ronde ou elliptique, bien que le bord extérieur de la paroi conserve la forme en spatule ou en losange (Fig. 176).

Il n'est pas rare de voir dans les loges une croix noire (Fig. 178) qui, à un plus fort grossissement (Fig. 179) se résout en un agrégat de cristaux de calcaire spathique; parfois aussi ces cristaux se sont déposés dans les canaux qui relient entre elles les loges des tours consécutifs.

La dimension des loges médianes et le rapport de la longueur à la largeur sont très variables d'après les espèces; mais comme un même disque présente des loges de forme et de grandeur très différentes, il est fort difficile d'établir entre les espèces une distinction nettement tranchée.

La plupart des orbitoïdes miocènes sont petites (5 mm.); certaines d'entre elles sont grandes et quelques unes atteignent même des dimensions très considérables (50 à 70 mm.)

Après plusieurs essais infructueux, je suis parvenu à diviser les lépidocyclines de Java et de Sumatra, d'après la grandeur du disque,

la forme et les dimensions maxima des loges médianes et les dimensions de la chambre centrale, en 6 espèces ou, si l'on veut, en 6 groupes qui peuvent être réunis en 3 couples. Néanmoins, le nombre des espèces est probablement bien plus grand; pour une étude complète des orbitoïdes miocènes, il faudrait pouvoir disposer d'un nombre d'exemplaires libres bien plus élevé que je n'avais à ma disposition.

Même des 6 espèces que j'ai pu distinguer il n'existait pas assez d'individus libres pour pouvoir déterminer leurs propriétés principales dans un nombre suffisant de coupes complètes, horizontales et verticales; je ne leur donne donc provisoirement encore aucun nom; je les désignerai par des chiffres et des lettres. Aussi il faut désapprouver entièrement le procédé de dénommer des espèces dont on connaît *seulement* une coupe transverse, ainsi que cela se présente encore actuellement. En effet, pour de pareilles espèces, on ne sait pas même si elles appartiennent aux lépidocyclines ou aux discocyclines; quelle est alors la valeur d'une telle „détermination"?

Nous allons décrire les orbitoïdes d'après les lieux d'origine; plus tard nous rapprocherons les espèces correspondantes.

1. *Marne No. 1820, près de l'embouchure de la rivière Asĕm guĕdé*, section Lĕbak, en Bantam méridional.

Espèce a. Orbitoïdes lenticulaires de la taille de 6 millimètres, dont une belle coupe horizontale est représentée Fig. 161; on y aperçoit distinctement la loge centrale. Loges en losange (Fig. 162), ou en spatule vers le bord du disque, ayant au plus 0.08 mm. de longueur et 0.06 mm. de largeur; elles sont plus petites vers le centre. Loge centrale très petite, mais appréciable, mesurant sans les parois 0.006 mm., avec les parois 0.01 mm.; les premières loges sont disposées en spirale autour du centre (Fig. 163); au delà, en rangées concentriques.

Espèce b. La même roche renferme encore une autre espèce, de la taille de 6 à 8 mm., à loges plus grandes; mais les plaques sont incomplètes, de sorte qu'on ne peut y voir la loge centrale. Au bord, les plus grandes loges ont 0.18 mm. de longueur et 0.15 mm. de largeur (Fig. 164.) Certaines loges sont déprimées (plus larges que longues, Fig. 165).

2. *Calcaire No. 1252 du mont Kopi, à Tiipeundeui*, non loin de Panglésĕran, section Soukaboumi, résidence des Préanguer. Contient, à côté de lithothamnium, d'amphistégines et de cyclocypées, diverses espèces d'orbitoïdes.

Espèce c. Espèce très longue et étroite, ayant au moins 20 mm. de longueur et seulement 1 à $1\frac{1}{2}$ mm. d'épaisseur; loge centrale très grande, de 1 à $1\frac{1}{2}$ mm. de longueur; longueur des grandes loges 0.20 mm.; plus grande hauteur 0.15 mm. N'existe qu'en coupes transversales brisées; les voûtes des loges sont nettement dentelées ou découpées (Fig. 166).

Espèce c'. Petites orbitoïdes flexueuses, longues de $4\frac{1}{2}$, épaisses

de $1\frac{1}{3}$ mm. C'est probablement un jeune individu de l'espèce c (Fig. 167).

Espèce d. Petites orbitoïdes droites, longues de 5, épaisses de $2\frac{1}{4}$ mm. Petites loges centrales; près du centre piliers courts et épais (Fig. 168). Pas de bonnes coupes horizontales.

3. *Calcaire, No. 1349, de Gouha, au sud de Radiamandala*, Préanguer.

Contient en quantité particulièrement considérable des orbitoïdes très petites, ayant le plus souvent 5 mm. de longueur sur 2 mm. d'épaisseur, parfois de la taille de 6 mm., lisses à la surface (Fig. 169). En taillant ces disques, on y distingue encore deux espèces, l'une à grande, l'autre à petite loge centrale.

Espèce e. Diamètre de la petite lentille 5 à 6 mm. Loge centrale et première loge environnante, ensemble, 0.56 mm. de diamètre (Fig. 170); tout autour, des loges médianes basses et spatuliformes, qui deviennent plus grandes vers l'extérieur; longueur des loges à proximité du bord 0.12 mm; largeur 0.10 mm. (Fig. 171).

Espèce f. Pour la forme et la grandeur, elle correspond à l'espèce e; sa longueur est de 5 mm., son épaisseur, de 2 mm.; mais elle a une petite loge centrale, qui n'a pas été coupée exactement dans mes préparations; loges en spatule petites au centre, mais plus grandes vers le dehors; près du bord, la longueur est de 0.12 mm. et la largeur de 0.08 mm. (Fig. 172), la forme est donc un peu plus étroite que dans l'espèce e.

4. *Marne près d'Hilihoïa*, île de Nias, côte occidentale de Sumatra.

Espèce g. Orbitoïde de $4\frac{1}{2}$ à 5 mm. de diamètre et $1\frac{1}{2}$ à 2 mm. d'épaisseur (Fig. 173), à grande loge centrale et à loge voisine semi-lunaire encore plus grande (Fig. 174). La première a 0.35 mm. de long sur 0.30 mm. de large, la seconde mesure 0.60 mm. sur 0.40 mm. Environnées immédiatement par des loges de 0.08 mm. sur 0.06 mm., qui n'augmentent pas d'étendue jusqu'au bord; le plus souvent en losange (Fig. 175) avec une croix centrale de calcaire spathique.

5. *Marne d'Hiligara*, île de Nias.

Espèce h. Disque de 5 mm. de longueur et $1\frac{1}{2}$ mm. d'épaisseur. Loge centrale petite, tant en coupe transverse qu'en coupe horizontale; cette dernière toutefois ne passe pas exactement par le centre. Piliers épais au centre. Loges en losange, arrondies aux angles, mesurant au bord du disque 0.08 mm. en longueur et 0.05 mm. en largeur; donc petites (Fig. 176). La couche médiane a une épaisseur de 0.05 à 0.08 mm.; il y a au moins 30 disques latéraux de part et d'autre du centre.

6. *Calcaire de Boukit Ngareh ou Pouangang, à Batoumĕndioulour*, hauts-plateaux de Padang, côte occidentale de Sumatra.

Espèce k. Atteint la taille de 15 mm. pour $3\frac{1}{2}$ mm. d'épaisseur; toutefois la plupart des individus ne mesurent que 4 à 6 mm. Coupe de la loge centrale 0.30 mm. sur 0.25 mm.; celle de la loge semi-lunaire 0.50 sur 0.20 mm. (Fig. 177). Loges en losange, mesurant au bord parfois

0.10 mm., le plus souvent 0.08 mm. sur 0.06 mm. (Fig. 178), à croix de calcaire spathique (Fig. 179). Pour r = 3 mm. il y a environ 60 tours concentriques. Les coupes transverses (Fig. 180) présentent une grande loge centrale (deux, à proprement parler), et des piliers épais; une couche médiane, dont l'épaisseur ou la hauteur des loges médianes est de 0.06 à 0.08 mm., et 15 disques latéraux des deux côtés du centre. Ce fossile, apparemment le même que l'espèce g de Nias, M. BRADY l'a décrit et figuré dans son mémoire. „On some fossil foraminifera from the West-Coast district, Sumatra" Geol. Magazine 1875, pp. 532 etc.; et Jaarboek Mijnwezen 1878, I p. 163, Plate II fig. 1a à d, sous la dénomination erronée de O. papyracea. Dans sa figure 1c, on peut voir les loges en losange et même dans ces loges les croix de calcaire spathique.

Espèce l. Dans le même calcaire, on trouve encore quelques petites orbitoïdes, de 6 mm. de longueur sur 2 mm. d'épaisseur, analogues à l'espèce h de Nias. Loge centrale petite. Sur r. = 3 mm., il y a environ 60 tours concentriques. Piliers épais. M. BRADY (l. c. p. 164, Plate II fig. 2a à c) représente cette espèce comme O. dispansa, ce qui ne peut être exact puisque les loges sont rhomboïdales.

7. *Calcaire d'Ahour*, hauts-plateaux de Padang, côte Ouest de Sumatra.

Espèce m. Disque ayant jusqu'à 16 mm. de diamètre; dans mes plaques on ne peut pas bien voir la loge centrale, mais elle est petite probablement. A 3 mm. du centre, la longueur des loges médianes spatuliformes est déjà de 0.18 mm.; leur largeur, de 0.12 mm.; plus près du bord, à 8 mm. du centre, lo. = 0.18 à 0.20 mm., la. = 0.15 mm. (Fig. 181). On observe aussi des loges déprimées. La hauteur des loges médianes (en coupe transverse) est de 0.20 mm.

8. *Fragments calcaires No. 1271, enfermés dans des brèches* de la rivière Dadap, à Palabouhan, Préanguer.

Espèce n. Grands disques, D. = 40 à 50 mm., é. = 6 mm. Dans les plaques la loge centrale n'a pas été coupée exactement, mais elle paraît être petite. Loges médianes grandes, spatuliformes, parfois déprimées; lo. = 0.20 à 0.25 mm., la. = 0.15 à 0.17 mm. (Fig. 182). Environ 35 disques latéraux; loges latérales longues de 0.30 mm. environ, hautes de 0.08 à 0.10 mm.

9. *Calcaire No. 1 d'un îlot, tout près de la grande île Kanguéan*, résidence de Madoura. Don de feu le DR. SCHNEIDER, à Sourabaïa.

Espèce p. C'est la plus grande espèce d'orbitoïdes de l'Inde Néerlandaise. Les disques atteignent un diamètre de 70 mm., sur une épaisseur de $2\frac{1}{2}$ mm. seulement. Loge centrale très grande, longue de 1.20 mm. et haute de 0.65 mm. en coupe transversale; dans l'une des plaques, elle mesure même 4 mm. de long sur 3 mm. de large! Les loges médianes spatuliformes deviennent plus grandes du centre vers le bord, et elles atteignent d'ordinaire 0.20 mm. de longueur, sur

0.15 mm. de largeur; le maximum est 0.25 mm. pour la longueur et 0.20 mm. pour la largeur (Fig. 183).

Les 14 orbitoïdes que nous venons de décrire peuvent être convenablement réunies en 6 espèces. D'abord, il faut séparer les orbitoïdes à loges médianes en *losange recourbé*, a, d?, g, h, k, et l? Les autres ont des loges *spatuliformes*, en partie de grandeur moyenne: e et f, en partie très grandes: b, c, c', m, n, et p. Chacun de ces trois groupes peut se subdiviser à son tour en deux sous-groupes ou espèces suivant que la loge centrale est grande ou petite.

RÉSUMÉ DES CARACTÈRES PRINCIPAUX.

Espèce.		Diamètre en mm.	Epaisseur en mm.	Diam. de la loge centrale, en mm.	Max. de la longueur et de la largeur des loges en mm.	Forme des loges.
I A	a	6	?	petite 0.01	0.08 sur 0.06	En losange. 1r couple.
	d	6	$2\frac{1}{4}$	petite	?	
	h	5	$1\frac{1}{2}$	petite	0.08 sur 0.05	
	l	6	2	petite	petite ?	
I B	g	$4\frac{1}{2}$ à 5	?	grande 0.60 sur 0.40	0.08 sur 0.06	
	k	4 à 15	$3\frac{1}{2}$	grande 0.50 sur 0.20	0.08 sur 0.06	
II C	f	5	2	petite	0.12 sur 0.08	En spatule, grandeur moyenne 2e couple.
II D	e	6	2	grande 0.60 sur ?	0.12 sur 0.10	
III E	b	6 à 8	?	petite?	0.18 sur 0.15	En spatule, grande. 3e couple.
	m	16	?	petite?	0.20 sur 0.15	
	n	40 à 50	6	petite	0.25 sur 0.17	
III F	c et c'	$4\frac{1}{2}$ à 20	1 à $1\frac{1}{2}$	grande 1 sur 0.75	?	
	p	70	$2\frac{1}{2}$	grande 1.35 sur ?	0.25 sur 0.20	

D'après le tableau schématique ci-dessus, où l'on a rassemblé les principales propriétés, nous aurons donc:

Espèces a, d, h, l = I A. Loge centrale *petite*, loges petites (0.08) et en losange.
Espèces g et k = I B. Loge centrale *grande*, loges petites (0.08) et en losange.
} Couple I.

Espèce f = II C. Loge centrale *petite*, loges de grandeur moyenne (0.12) et en spatule. Espèce e = II D. Loge centrale *grande*, loges de grandeur moyenne (0.12) et en spatule.	Couple II.
Espèces b, m, n = III E. Loge centrale *petite*, loges grandes (0.20 à 0.25) et en spatule. Espèces c, c', p = III F. Loge centrale *grande*, loges grandes (0.25) et en spatule.	Couple III.

en somme, 6 espèces qui peuvent se grouper en 3 couples.

Parallèle avec les lépidocyclines déjà connues.

Trop peu de lépidocyclines de Java ont été jusqu'à ce jour décrites d'une manière suffisamment détaillée, pour qu'on puisse décider s'il faut les réunir avec l'une des 6 espèces précédentes ou s'il faut en faire une espèce nouvelle. L'O. Carteri (26 mm. sur 2 mm.) et l'O. gigantea (50 mm. sur 2½ mm.), décrites par M. MARTIN dans ses „Tertiairschichten auf Java," appartiennent probablement à notre espèce III E; mais la grandeur de la loge centrale est inconnue. Une troisième espèce, avec rayon à 9 branches à la surface, de la taille de 8 mm., qui appartient très probablement aussi aux lépidocyclines, n'a pas été analysée au microscope. On ne peut pas davantage comparer l'O. multipartita (MARTIN, Die Fossilien von Java p. 7), de la taille de 10 mm., à l'une de nos espèces, parce qu'aucune coupe horizontale n'en a été donnée et que par suite la forme et les dimensions des loges médianes et de la loge centrale font défaut.

Les loges médianes de l'O. Mantelli MART., figurées par CARPENTER dans le „Quart. Journ. geol. Soc. 1850," ont à peu près 0.15 mm. de longueur, largeur et hauteur; elles sont en forme de spatule et arrondies à l'intérieur. Dans son „Introduction to the study of the foraminifera," Plate XX, fig. 5, ces loges médianes sont tout juste deux fois plus grandes, probablement parce que le grossissement a été indiqué d'une manière fautive (il y a 60 fois au lieu de 120 fois.) La forme de ces loges est plus carrée que chez nos grandes espèces; mais, d'après mes analyses des orbitoïdes de l'Alabama, il y a très souvent aussi des loges plus longues que larges, qui ressemblent alors tout-à-fait à celles de l'O. dilatata MICH., de la taille de 29 mm., figurée par GÜMBEL; toutefois la plupart n'ont que 0.12 mm. de long sur 0.10 mm. de large, dimensions que l'on ne trouve que chez les disques de notre deuxième couple, mais non chez les grands disques de la 3e. Ne pouvant identifier avec certitude nos orbitoïdes avec des espèces déjà connues, je les considère donc comme des *espèces nouvelles*; mais, pour les raisons citées plus haut, je ne leur donne provisoirement aucun nom.

En ce qui concerne à présent la répartition des 6 espèces dans les couches du tertiaire supérieur, on trouve:

I A	dans les étages	m_1, m_2 et m_3
I B	,, ,, ,,	m_2 et m_3
II C	dans l'étage	m_1
II D	,, ,,	m_1
III E	dans les étages	m_1 et m_3
III F	,, ,, ,,	m_1 et m_3

Il ne semble donc pas que les lépidocyclines conviennent particulièrement pour une subdivison des couches néo-tertiaires, puisque certaines espèces existent à la fois dans 2 étages, d'autres dans tous les trois. Je présume cependant que les 6 espèces qui viennent d'être décrites ne sont probablement qu'une portion fort restreinte de celles qui existent dans les couches tertiaires récentes de l'Inde; et il faudra attendre une étude très approfondie de toutes ces espèces, avant de pouvoir acquérir la certitude qu'en réalité les lépidocyclines ne se prêtent nullement à la détermination de l'âge des couches du tertiaire supérieur, ainsi qu'il semble résulter de mes recherches.

Coexistence de couples d'orbitoïdes.

Dans les couches *néo-tertiaires*, nous avons donc trouvé 6 espèces que l'on peut réunir en 3 couples.

Dans le *terrain de Nanggoulan*, nous avons rencontré 1 couple, savoir O. papyracea et O. dispansa. En Bornéo, on mentionne encore O. ephippium à côté de O. dispansa.

Dans les *couches éocènes* de Baguëlen, en Solo, il se présente 1 couple, O. papyracea minor et O. ephippium.

Dans le terrain éocène de la baie de Tiilëtou, à côté de O. papyracea minor existe O. dispansa.

Il semble donc que l'O. ephippium et l'O. dispansa se montrent parfois l'une à côté de l'autre, mais peuvent aussi se remplacer l'une l'autre dans le terrain éocène; c'est là peut-être un indice que nos couches éocènes de Java et le terrain de Nanggoulan à Java et Bornéo ne diffèrent pas notablement quant à l'âge; en tout cas, les orbitoïdes indiquent, d'une part, un rapport intime entre les deux terrains; d'autre part, une différence bien tranchée entre ces dépôts et les couches miocènes.

Mais, tant chez les discocyclines des couches du tertiaire ancien que chez les lépidocyclines du tertiaire supérieur, nous observons ce fait remarquable qu'elles se *présentent toujours par couples;* et la différence la plus importante entre deux espèces d'une même couple consiste dans la grandeur de la loge centrale, bien que chez quelques couples ce ne soit là nullement l'unique différence.

Répartition des foraminifères décrits plus haut d'après les terrains.

NOMS.	Calcaire carbonifère.	Crétacé.	Eocène.	Oligocène.	Tertiaire supérieur.			Moderne.
					m_1	m_2	m_3	
Fusulina granum avenae	×							
Schwagerina Verbeeki	×							
Orbitolina concava		×						
Alveolina javana			×					
Alveolina timorense			×					
Alveolina No. 3				×				
Alveolina No. 4					×			
Alveolina No. 5					×			
Alveolina No. 6					×			
Nummulites javanus			×					
Nummulites Baguëlensis I.			×					
Nummulites Baguëlensis II			×					
Nummulites (Assilina) spira			×					
Nummulites (Assilina) Leymerici			×					
Nummulites laevigata				×				
Nummulites Nanggoulani				×				
Nummulites Ioguiakartae				×				
Nummulites Pengaronensis				×				
Nummulites sub-Brongniarti				×				
Nummulites Biaritzensis				×				
Nummulites striata var. f.				×				
Nummulites Niasi I								×
Nummulites Niasi II								×
Operculina granulosa						×		×
Operculina javana							×	
Orbitolites Martini					×			
Orbitoides papyracea, minor			×					
Orbitoides ephippium			×					
Orbitoides papyracea				×				
Orbitoides dispansa			×	×				
Rhipido-, Actino- et Astero-cyclina spec.			×					
Lepidocyclina I A					×	×	×	
Lepidocyclina I B						×	×	
Lepidocyclina II C					×			
Lepidocyclina II D					×			
Lepidocyclina III E					×		×	
Lepidocyclina III F					×		×	

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00559 6804